

UNIVERSITÉ DE BORDEAUX

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

1930-1931. — N° 53

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE

DES

FRACTURES DE L'APOPHYSE ODONTOÏDE SANS SYMPTÔMES MÉDULLAIRES

THÈSE POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE

présentée et soutenue publiquement le Lundi 22 décembre 1930

PAR

Marcel-Marius-Raphaël-Jean-Baptiste DESVERNOIS

ÉLÈVE DU SERVICE DE SANTÉ DE LA MARINE

Né à ANTIBES (Alpes-Maritimes), le 26 juin 1906.

Examinateurs de la Thèse {	MM. CHAVANNAZ, professeur.....	Président.
	VILLEMEN, professeur.....	{ Juges.
	LOUBAT, agrégé.....	
	DUFOUR, agrégé.....	

BORDEAUX

IMPRIMERIE DE L'ACADÉMIE ET DES FACULTÉS

Y. CADORET

3, PLACE SAINT-CHRISTOLY, 3

1930

UNIVERSITÉ DE BORDEAUX

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

1930-1931. — N° 53

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE

DES

FRACTURES DE L'APOPHYSE ODONTOÏDE SANS SYMPTOMES MÉDULLAIRES

THÈSE POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE

présentée et soutenue publiquement le Lundi 22 décembre 1930

PAR

Marcel-Marius-Raphaël-Jean-Baptiste DESVERNOIS

ÉLÈVE DU SERVICE DE SANTÉ DE LA MARINE

Né à **ANTIBES** (Alpes-Maritimes), le 26 juin 1906.

Examineurs de la Thèse	{	MM. CHAVANNAZ, professeur...	{	Président.
		VILLEMIN, professeur		Juges.
		LOUBAT, agrégé		
		DUFOUR, agrégé		

BORDEAUX

IMPRIMERIE DE L'ACADÉMIE ET DES FACULTÉS

Y. CADORET

3, PLACE SAINT-CHRISTOLY, 3

1930

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE BORDEAUX



M. SIGALAS..... Doyen.

PROFESSEURS HONORAIRES :

MM. POUSSON, MOURE, PRINCETEAU, W. DUBREUILH, RIVIÈRE, BARTHE, LE DANTEC, DENIGÈS.

PROFESSEURS

	MM.		MM.
Clinique médicale.....	N.	Zoologie et parasitologie.....	MANDOUL
id.....	CASSAET.	Médecine expérimentale.....	MAURIAC
Clinique chirurgicale.....	CHAVANNAZ.	Clinique ophtalmologique.....	TEULIÈRES.
id.....	BÉGOUIN.	Clinique chirurg. infantile et orthopédie.....	ROCHER.
Pathologie et thérapeutiques générales.....	CARLES.	Clinique gynécologique.....	GUYOT.
Clinique d'accouchements.....	ANDÉRODIAS.	Clinique méd. des maladies des enfants.....	CRUCHET.
Anatomie pathol. et microscopie clinique.....	SABRAZÈS.	Chimie biologique et médicale.....	DELAUNAY.
Anatomie.....	VILLEMIN.	Physique médicale et pharmaceutique.....	SIGALAS.
Anatomie générale et histologie.....	G. DUBREUIL.	Médec. coloniale et clin. des mal. exotiques.....	BONNIN.
Physiologie.....	PACHON	Clinique des malad. cutanées et syphilitiques.....	PETGES.
Hygiène.....	AUCHÉ.	Clinique des maladies des voies urinaires.....	DUVERGEY
Médecine légale et déontologie.....	LANDE.	Clinique des malad. nerveuses et mentales.....	ABADIE.
Electroradiologie et clin. d'électricité médic.....	RÉCHOU.	Clinique d'oto-rhino-laryngologie.....	PORTMANN.
Chimie.....	CHELLE.	Toxicologie et hygiène appliquée.....	LABAT.
Botanique et matière médicale.....	BEILLE.	Hydrologie thérapeutique et climatologie.....	SELLIER.
Pharmacie.....	DUPOUY.		

MM. MICHELEAU, LEURET, DUPÉRIÉ (Médecine générale).

AGRÉGÉS EN EXERCICE :

	MM.		MM.
Anatomie.....	DUBECQ.	Maladies mentales.....	PERRENS.
id.....	DUFOUR.	Chirurgie générale.....	PAPIN.
Histologie.....	LACOSTE.	id.....	JEANNENEY.
Anatomie pathologique.....	MURATET.	id.....	CHARRIER.
Parasitologie et sciences naturelles.....	R. SIGALAS.	id.....	LOUBAT.
Médecine générale.....	GRÉYX.	Obstétrique.....	PERY.
id.....	N.	id.....	N.
id.....	AUBERTIN.	Ophtalmologie.....	BEAUVIEUX.
id.....	DAMADE.	Dermatologie et syphiligraphie.....	JOULIA.
id.....	PIÉCHAUD.	Pharmacie.....	GOLSE.
id.....	DELMAS-MARSALET.	Chimie générale pharmaceut. et toxicologie.....	VITTE

COURS COMPLÉMENTAIRES :

	MM.		MM.
Clinique dentaire.....	CAVALIÉ.	Puériculture.....	FAUGÈRE.
Médecine opératoire.....	PAPIN.	Démonstrations et préparations pharmac.....	N.
Accouchements.....	N.	Pharmacie chimique.....	GOLSE.
Ophtalmologie.....	CABANNES.	Zoologie et parasitologie.....	R. SIGALAS.

Orthopédie chez l'adulte, pour les accidentés du travail, les mutilés de guerre et les infirmes. MM. N.

Cours complémentaire annexe. — Prothèse et rééducation professionnelle..... GOURDON

Par délibération du 5 août 1879, la Faculté a arrêté que les opinions émises dans les Thèses qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle entend ne leur donner ni approbation ni improbation.

A LA MÉMOIRE DE MON PÈRE

MORT AU CHAMP D'HONNEUR

A MES GRANDS-PARENTS

Leur vie toute de travail restera pour
moi un précieux exemple.

A MA MÈRE

A qui je dois tout, bien faible témoi-
gnage de ma profonde reconnaissance
et de mon amour infini.

A MON FRÈRE

A MES PARENTS

A MES AMIS

A MES CAMARADES DE LA MARINE ET DES TROUPES COLONIALES

A MES ANCIENS PROFESSEURS
DE L'ÉCOLE ANNEXE DE MÉDECINE NAVALE DE TOULON

A MES MAÎTRES
DE LA FACULTÉ ET DES HOPITAUX DE BORDEAUX

A MES JUGES

A MONSIEUR LE DOCTEUR J.-S. MAGNANT
Ancien chef de Clinique chirurgicale à la Faculté de Médecine.

A MONSIEUR LE MÉDECIN GÉNÉRAL DARGEIN

*Directeur de l'Ecole principale du Service de Santé de la Marine
et des Colonies,
Officier de la Légion d'honneur,
Croix de guerre,
Officier de l'Instruction publique.*

A MONSIEUR LE PROFESSEUR F. VILLEMIN

*Professeur d'Anatomie à la Faculté de Médecine et de Pharmacie
de Bordeaux,
Croix de guerre,
Officier de l'Ordre de Sainte-Anne de Russie,
Officier d'Académie.*

Qui nous a guidé par ses bienveillants
conseils dans l'élaboration de ce tra-
vail. Qu'il trouve ici l'expression de no-
tre vive gratitude, faible hommage
rendu à la grande sympathie qu'il nous
a toujours témoignée.

A MON MAITRE ET PRÉSIDENT DE THÈSE

MONSIEUR LE PROFESSEUR G. CHAVANNAZ

*Professeur de Clinique chirurgicale à la Faculté de Médecine de Bordeaux,
Correspondant national de l'Académie de Médecine
et de la Société de Chirurgie de Paris,
Chevalier de la Légion d'honneur,
Décoré de la Médaille interalliée et de la Médaille de la Victoire,
Officier de l'Instruction publique.*

Qui a bien voulu nous inspirer le sujet
de cette thèse. Qu'il veuille bien rece-
voir l'expression de notre reconnais-
sance et de notre respectueuse admi-
ration.

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE

DES

FRACTURES DE L'APOPHYSE ODONTOÏDE

SANS SYMPTOMES MÉDULLAIRES

INTRODUCTION

Les fractures de l'apophyse odontoïde ne s'accompagnant pas de symptômes médullaires ne sont plus considérées comme exceptionnelles à l'heure actuelle. L'usage aujourd'hui courant de la radiographie, en permettant leur diagnostic précoce, a ouvert un champ très vaste à ce chapitre jusqu'alors à peine entrevu de la pathologie chirurgicale.

Le plus souvent accompagnées de lésions de l'axis, c'est à l'occasion d'un examen complet de la colonne cervicale qu'elles sont découvertes tout à fait incidemment.

Néanmoins, le praticien ne doit pas ignorer qu'elles peuvent exister à l'état isolé, sans aucune perturbation anatomique de voisinage susceptible d'orienter son diagnostic vers ce cas particulier. Un certain nombre d'observations, assez rares, il est vrai, ont en effet montré l'existence de ces fractures isolées de l'apophyse odontoïde. Aucune symptomatologie spéciale ne peut les faire soupçonner à leur début,

mais elles n'en vont pas moins entraîner par la suite tout un cortège de complications trop souvent fatales que seul un traitement précoce pourra prévenir.

Quoi qu'il en soit de la variété de fracture, associée ou isolée, on comprend facilement l'importance du diagnostic immédiat. Si, dans quelques cas, celles-ci se sont accompagnées d'un processus de réparation spontanée ayant suffi à assurer une consolidation permanente, d'autres observations, plus nombreuses, nous montrent le fréquent déplacement des fragments à la suite du moindre traumatisme et la gravité qu'elles acquièrent alors.

En nous plaçant au point de vue médico-légal, il ressort nettement l'importance que devra y attacher le médecin expert. Dans un rapport qui doit décider ou non de la reprise du travail chez un sujet ayant présenté cette lésion, il engagerait lourdement sa responsabilité s'il ne la diagnostiquait pas à temps.

Usant de tous les procédés d'investigation clinique qui sont à sa disposition, et en particulier de la radiographie, le praticien actuel ne doit plus laisser passer inaperçue une fracture de l'apophyse odontoïde sans troubles médullaires, qui, par un traitement approprié, à condition qu'il soit précoce, doit rester dans le cadre des affections bénignes.

HISTORIQUE

Il convient de diviser l'histoire des fractures de l'apophyse odontoïde en deux périodes :

Dans la première qui s'étend jusqu'aux découvertes radiographiques, leur pronostic est considéré comme à peu près fatal, et seules de rares trouvailles d'autopsie viennent démontrer que, dans quelques cas, une consolidation permanente peut s'établir, évitant ainsi la compression de la moelle par le processus odontoïde.

Dans la deuxième période, la radiographie permet l'exploration précoce de la colonne cervicale supérieure. Depuis ce jour, les observations se font plus nombreuses, car si les symptômes médullaires ne se sont pas établis d'emblée, un traitement rapidement appliqué permet, dans la majeure partie des cas, de prévenir leur apparition.

Palletta, en 1820, publie l'observation d'un homme qui succomba, deux mois après son accident, des suites d'une fracture isolée de l'apophyse odontoïde, sans avoir jusqu'à ce jour présenté de phénomènes de compression médullaire. Puis Benj. Phillips, en 1837; Spangenberg, en 1843; Speyer, en 1851, Bigelow et Parker, en 1853, rapportent également des faits du même ordre.

En France, Broca, le 10 septembre 1862, présente à la Société de chirurgie de Paris une pièce recueillie sur le cadavre d'un vieillard ayant succombé à une affection des voies urinaires. Cette pièce retirée à l'autopsie montre une luxation de l'atlas sur l'axis avec fracture de l'apophyse odontoïde.

L'année suivante, Bevan publie dans l'*Union médicale* une observation extraite du *Dublin médical*. Il fait remarquer que

la consolidation des surfaces fracturées n'est pas effectuée par un cal osseux, mais par un tissu fibreux analogue à celui que l'on rencontre à la suite des fractures de la rotule.

Bayard, en 1870, rapporte le cas d'une petite fille qui élimine, deux ans et demi après sa chute, par un abcès ouvert dans le pharynx, son apophyse odontoïde nécrosée, sans jamais avoir présenté de troubles médullaires depuis son accident.

En 1903, Easton, en Angleterre, diagnostique rapidement, grâce à la radiographie, une fracture du corps de l'axis qu'il traite par l'immobilité absolue, évitant ainsi chez son malade l'apparition de phénomènes de compression.

Depuis, les observations se multiplient, mais aucun travail d'ensemble relatif à la question ne paraît encore.

En 1911, J. et A. Boeckel, groupant toutes les observations parues à ce jour, signalent de nombreux cas dans lesquels des fractures du rachis cervical ne s'accompagnaient pas de troubles médullaires. Ils démontrent, en comparant les cas observés avant et après la radiographie, que leur pronostic peut être considéré comme favorable, à condition de les diagnostiquer à temps et de leur appliquer le traitement qui leur convient.

Ce sont ces deux points que vont développer les auteurs actuels :

D'une part, les radiographes vont multiplier leurs procédés d'exploration et arriver à fixer d'une façon à peu près précise la méthode d'examen du rachis supérieur.

D'autre part, les praticiens s'attachent à étudier les différents traitements applicables jusqu'à en arriver, avec Dumont et de Quervain, en 1920, à intervenir pour immobiliser la région par la greffe d'Albee, méthode opératoire que Pieri perfectionnera deux années plus tard.

CONSIDERATIONS ANATOMIQUES

Nous n'allons pas dans ce chapitre nous livrer à une étude anatomique détaillée de l'apophyse odontoïde et des premières vertèbres cervicales, ce serait dépasser le cadre de notre travail et nous tomberions fatalement dans des redites, ce sujet étant traité avec précision dans les différents ouvrages d'anatomie.

Nous nous attacherons plutôt à relever certaines dispositions concernant les articulations de la tête et du cou et en particulier les variations portant sur les surfaces articulaires de l'occipital, de l'atlas et de l'axis; ces variations pouvant jouer un rôle important dans le mécanisme des fractures de l'apophyse odontoïde. Puis nous terminerons par l'étude de la constitution architecturale de la dent, par celle de son évolution embryologique, et enfin nous en signalerons quelques anomalies dont nous retrouverons l'importance au cours du chapitre réservé au diagnostic.

1° SURFACES ARTICULAIRES DE L'ARTICULATION OCCIPITO-ATLOÏDIENNE.

Elles sont représentées, d'une part par les condyles de l'occipital, d'autre part par les surfaces articulaires supérieures de l'atlas.

a) *Condyles de l'occipital.* — M. le Professeur Villemin, qui nous a donné avec bienveillance toutes les indications concernant l'anatomie de la question, a également eu l'obligeance d'attirer notre attention sur les remarques qu'il avait faites

au cours d'examens portant sur une centaine de squelettes dans son laboratoire de la Faculté. Ses constatations personnelles lui ont montré que la forme et la disposition des condyles de l'occipital ne répond pas exactement dans tous les cas à la description qu'en donnent les auteurs classiques.

En effet, dans certains types, cette surface articulaire, au lieu d'être convexe dans le sens transversal et dans le sens antéro-postérieur comme on l'admet habituellement, est absolument plane dans ces deux sens sans faire de saillie appréciable au-dessus de la base du crâne. L'articulation occipito-atloïdienne, dans ces cas, tend à se rapprocher de l'énarthrose.

Chez d'autres sujets, au contraire, la courbe de convexité devient plus accentuée, se rapprochant de la disposition condylienne classique. Ici les condyles sont extrêmement saillants, se détachent nettement du crâne que l'on examine; néanmoins, leur orientation est encore différente d'un individu à l'autre.

Tantôt on voit leur grand axe nettement dirigé suivant une ligne horizontale d'arrière en avant et de dehors en dedans. Tantôt, au contraire, il semble que cet axe ait subi une sorte de torsion. Dans ce cas, les surfaces condyliennes, tout en gardant leur convexité, peuvent prendre soit une direction circulaire ayant comme centre le trou occipital, soit une direction hélicoïdale. La partie postérieure du condyle commence alors à une certaine distance du trou occipital, décrit une sorte de S pour se rapprocher de celui-ci, et en épouse la forme au niveau de sa partie antérieure.

Enfin, chez d'autres sujets, on peut observer une disposition extrême caractérisée par la présence de deux surfaces articulaires absolument distinctes. Une antérieure orientée de bas en haut et d'arrière en avant, et une postérieure orientée de haut en bas et d'arrière en avant, séparée de la précédente par une crête à grand axe transversal. Leur importance varie également avec les individus : tantôt la surface

articulaire postérieure est la plus étendue, tantôt, et cela chez la majorité des sujets présentant cette disposition, la surface articulaire antérieure offre des dimensions plus grandes.

b) *Surfaces articulaires de l'atlas.* — Leur orientation et leur degré de concavité dépendent absolument de l'orientation et de la convexité de la surface condylienne correspondante. Aussi ne nous attarderons-nous pas à les décrire.

Ces variations de surfaces articulaires de l'occipital et de l'atlas entraînent des modifications importantes dans le type des articulations, qui peuvent, comme on le conçoit, être ou d'un type condylien très marqué ou d'un type condylien moins marqué se rapprochant d'une énarthrose; cette dernière disposition peut favoriser le glissement de l'atlas sur les condyles.

2° SURFACES ARTICULAIRES DE L'ARTICULATION ATLOÏDO-AXOÏDIENNE.

On doit distinguer l'articulation des apophyses articulaires entre elles ou articulation atloïdo-axoïdienne proprement dite, et celle avec l'apophyse odontoïde ou articulation atloïdo-odontoïdienne.

a) *Surface articulaire inférieure de l'atlas.* — Elle est ovale ou irrégulièrement quadrilatère, à grand axe dirigé directement en avant et en dedans et oblique en haut et en avant. Le modelé de la surface articulaire est variable, il est soit convexe suivant la longueur et concave dans le sens transversal, soit concave dans les deux sens.

a) *Surface articulaire inférieure de l'atlas.* — Elle est ovale, à grand axe dirigé en avant et en dedans et fortement incliné en bas, en dehors et en arrière. Elle est le plus souvent totalement convexe dans les deux sens.

c) *Anneau atloïdien.* — Il est formé en avant par l'arc antérieur de l'atlas portant sur sa face postérieure une facette

articulaire médiane, assez régulièrement circulaire, légèrement concave dans le sens vertical et dans le sens transversal.

Sa partie postérieure est formée par le ligament transverse, naissant par un cône, du tubercule situé à la partie antérieure de la face interne des masses latérales, au-dessous de la partie antérieure des cavités glénoïdes de l'atlas. De là il se dirige en dedans en s'élargissant, puis se rétrécissant à nouveau en même temps qu'il s'épaissit pour se disperser en cône sur le tubercule du côté opposé.

d) *Apophyse odontoïde*. — Elle présente une facette articulaire antérieure et une postérieure. La première a une forme ovale à grand axe vertical, plane ou légèrement convexe de haut en bas, elle est franchement convexe dans le sens transversal. La seconde, également ovale, est concave dans le sens vertical, convexe transversalement.

CONSTITUTION ARCHITECTURALE.

Sur une coupe de l'apophyse odontoïde passant par le plan sagittal, on voit émerger de ses parties latérales des travées obliques allant en s'épanouissant pour se croiser sur la ligne médiane et au niveau du corps avec celles issues du côté opposé. Elles se continuent en bas dans le corps de l'axis, commençant les travées verticales des vertèbres qui, à travers les disques, se continuent jusqu'au sacrum.

DÉVELOPPEMENT DE L'APOPHYSE ODONTOÏDE.

Indépendamment des points de développement qui lui sont propres, l'axis présente deux points latéraux pour l'apophyse odontoïde qui ne se soude à lui que dans le courant de la troisième année, parfois beaucoup plus tard.

En outre, Sappey décrit un point complémentaire qui apparaît, de 4 à 5 ans, sur le sommet de l'apophyse odontoïde jusque-là bifide et la complète en se soudant promptement à elle.

Au point de vue morphologique, on considère ce point complémentaire, appelé encore *ossiculum de Bergmann*, du nom de l'anatomiste qui le décrivit le premier, en 1840, comme la signification du disque épiphysaire d'une vertèbre ordinaire.

ANOMALIES.

Les anomalies portant sur le crâne et la colonne vertébrale, en particulier sur l'occipital, l'atlas et l'axis, sont nombreuses; nous ne retiendrons ici que celles pouvant présenter un intérêt explicatif du mécanisme des fractures de l'apophyse odontoïde ou qui seraient susceptibles de fausser une interprétation clinique⁽¹⁾.

1° *Soudure de l'atlas et de l'occipital.* — Nous avons pu examiner, au laboratoire de la Faculté, une pièce recueillie par M. le Professeur Villemin, dans laquelle l'atlas était fixé à l'occipital à la fois par ses deux masses latérales et par la totalité de ses arcs.

2° *Absence plus ou moins complète de l'arc antérieur de l'atlas.* — L'absence totale est extrêmement rare. On observe plutôt une solution de continuité au milieu de l'arc antérieur. Cette malformation entraîne, du côté de la surface articulaire antérieure de l'apophyse odontoïde, une diminution notable dans le sens de son diamètre transversal.

3° *Absence plus ou moins complète de l'arc postérieur de l'atlas.* — Le vice le plus commun de malformation est l'ouverture de l'arc postérieur au niveau de sa partie moyenne. Plus exceptionnellement, on observe le défaut de présence complet de cet arc.

4° *Coexistence des deux malformations précédentes.* — Nous en avons observé un cas au laboratoire de la Faculté. Il existait sur cette pièce une solution de continuité portant à la fois sur l'arc antérieur et l'arc postérieur de l'atlas.

(1) Nous ne mentionnerons pas les nombreuses anomalies décrites dans la littérature anatomique, en particulier dans le livre de Ledouble sur les anomalies de la colonne vertébrale. Nous signalerons cependant celles que nous avons eu l'occasion d'observer personnellement.

5° *Os odontoïdien*. — On peut rencontrer parfois chez l'homme adulte l'autonomie complète de l'apophyse odontoïde. Cette malformation a été signalée par de nombreux auteurs et tout particulièrement par Todd et d'Errico, en 1926, qui l'ont rencontrée 3 fois sur un peu plus de 1.000 squelettes.

Elle se présente à des degrés différents, depuis l'existence d'une simple fissure jusqu'à atteindre l'indépendance absolue. Dans ce cas, il existe un ligament fibreux reliant les deux segments osseux.

6° *Bifidité de l'apophyse odontoïde*. — Elle semble due au retard ou au défaut d'apparition du point d'ossification complémentaire que nous avons signalé précédemment au sommet de la dent (*ossiculum de Bergmann*).

7° *Soudure de la 2^e et de la 3^e vertèbre cervicale*. — Nous avons observé, au laboratoire de la Faculté, une pièce présentant cette caractéristique, provenant d'un sujet qui présentait, en outre, une synostose atloïdo-occipitale.

PHYSIOLOGIE DES ARTICULATIONS DE LA TÊTE ET DU COU

1° ARTICULATION OCCIPITO-ATLOÏDIENNE.

La tête peut exécuter sur l'atlas des mouvements de flexion, d'extension et d'inclinaison latérale.

a) *Mouvements de flexion et d'extension.* — Ils s'exécutent autour d'un axe transversal passant par la partie la plus élevée des cavités glénoïdes de l'atlas. Dans le mouvement de flexion, la tête s'incline en avant, tandis que les condyles occipitaux glissent d'avant en arrière sur les facettes atloïdiennes.

Dans l'extension, la tête s'incline en arrière et les condyles glissent eux-mêmes sur l'atlas, mais en sens inverse, c'est-à-dire d'arrière en avant.

b) *Mouvements d'inclinaison latérale.* — Ils sont très limités et résultent avant tout d'un mouvement du même sens s'accomplissant dans toute la hauteur de la colonne cervicale.

2° ARTICULATION ATLOÏDO-AXOÏDIENNE.

Elle est le siège de légers mouvements de flexion et d'extension, mais sa fonction capitale est de présider aux mouvements de rotation de la tête sur le cou.

a) *Mouvements de flexion et d'extension.* — Ils sont dus au fait que l'apophyse odontoïde joue dans son anneau ostéo-fibreux et sont d'ailleurs minimes. Kuss a montré, en mesurant l'écartement corollaire des arcs postérieurs de l'atlas

et de l'axis, qu'ils atteignent 9 millimètres dans la flexion normale de la tête sur le cou et 11 millimètres dans la flexion forcée.

b) *Mouvement de rotation.* — C'est le propre de l'articulation atloïdo-axoïdienne.

L'atlas tourne sur l'axis autour du pivot formé par l'apophyse odontoïde et sur les facettes articulaires supérieures de l'axis. Cette rotation est limitée par la tension des ligaments occipito-odontoïdiens latéraux. Elle atteint, d'après les recherches faites par Kuss sur le cadavre, 30° de chaque côté.

ETIOLOGIE — MECANISME

Les fractures de l'apophyse odontoïde, comme toutes les variétés de fractures de la colonne vertébrale, reconnaissent comme cause, soit l'action musculaire, soit la violence extérieure.

L'action musculaire n'agit pas directement sur l'apophyse odontoïde qui ne donne attache qu'à des ligaments, mais en permettant le déplacement brusque de la tête et des premières vertèbres cervicales, elle entre pour une grande part, comme nous le montrerons dans l'étude de leur mécanisme, dans la production de ces variétés de fractures.

La violence extérieure peut être due soit à l'action directe, soit à l'action indirecte :

L'action directe n'intervient pas à proprement parler dans l'étiologie des fractures de l'apophyse odontoïde, celle-ci se trouvant forcément à une certaine distance du point d'application du traumatisme. Ce n'est que secondairement, à la suite d'une lésion siégeant au niveau des arcs postérieurs de l'atlas ou de l'axis, que l'apophyse odontoïde se fracture. Du reste cette modalité étiologique est très rare, et nous n'avons pu la relever que dans l'observation de Paletta où le sujet fut comprimé par une charge pesante qu'il portait sur ses épaules.

Plus fréquentes sont les fractures de l'apophyse odontoïde de cause indirecte, localisées à ce niveau quelle que soit la distance du point d'application du traumatisme.

Elles s'observent en général à la suite d'une chute d'un lieu élevé sur la nuque surtout, et plus rarement sur la face

ou les parties latérales de la tête, ou bien par la chute sur ces mêmes régions d'un objet pesant, ou par une série de coups appliqués violemment.

Il est nécessaire, pour en étudier leur mécanisme, de distinguer deux variétés de fractures de l'axis :

Les fractures totales, qui intéressent également, outre la dent, une ou plusieurs parties des vertèbres avoisinantes et qui se compliquent généralement de luxation occipito-atloïdienne.

Les fractures parcellaires ou isolées, qui, comme l'indique leur dénomination, intéressent seulement l'apophyse odontoïde elle-même.

1° FRACTURES TOTALES DE L'APOPHYSE ODONTOÏDE.

Ce sont les plus fréquentes et leur étude est intimement liée à celle des fractures et des luxations de l'atlas.

Par quel mécanisme se produisent-elles?

L'analyse attentive d'une vingtaine d'observations de fractures de l'apophyse odontoïde nous a montré que le traumatisme s'accompagne soit d'une hyperflexion, soit, dans des cas plus rares, d'une hyperextension de la tête.

Les faits anatomiques que nous avons relatés plus haut nous permettent de nous expliquer ce qui peut se passer dans certains cas, soit au cours de l'hyperflexion, soit au cours de l'hyperextension de la tête. Nous pensons que les mouvements d'hyperflexion provoquent une luxation en avant de l'atlas, favorisée par la laxité de l'appareil ligamenteux des articulations occipito-atloïdienne et atloïdo-axoïdienne, et par la courbe de convexité plus ou moins accentuée des condyles de l'occipital. Dans ce mouvement de flexion forcée, les condyles occipitaux, brusquement rejetés en arrière, feraient pression sur les surfaces articulaires supérieures de l'atlas et les projetteraient en avant et en haut. Ce mouvement amènerait un déplacement du corps de la première vertèbre cervicale dont l'axe antéro-postérieur prend une direction

nouvelle, oblique de bas en haut et d'arrière en avant par rapport au plan horizontal, comme le montrent du reste les radiographies de profil des cas de fractures observés.

Dans ce déplacement, le puissant ligament tranverse viendrait buter contre l'apophyse odontoïde. Celle-ci, présentant un point de moindre résistance au niveau de son col aminci



Schéma d'une image radiographique de la colonne cervicale supérieure, la tête étant en hyperflexion :

1. Direction de la force exercée par l'arc antérieur du condyle de l'occipital sur la cavité glénoïde de l'atlas.
2. Sens de déplacement de l'atlas.

et offrant un tissu osseux de faible densité, cède à ce niveau.

Le fragment fracturé, en raison du mode d'action du traumatisme, et retenu en outre par les ligaments occipito-odontoïdiens, va prendre une direction oblique en bas et en avant, sa base formant avec le corps de l'axis un angle aigu ouvert en avant.

Dans les mouvements d'hyperextension de la tête survenant par exemple à la suite d'une chute sur la face, on observe le mécanisme inverse. L'atlas projeté en arrière en raison de l'inclinaison en bas et en arrière de ses facettes articulaires

inférieures, viendrait buter par son arc antérieur contre la face antérieure de l'apophyse odontoïde. Le sommet de celle-ci subirait en outre la traction des ligaments occipito-odontoïdiens brusquement tendus par suite de l'hyperextension de la tête.

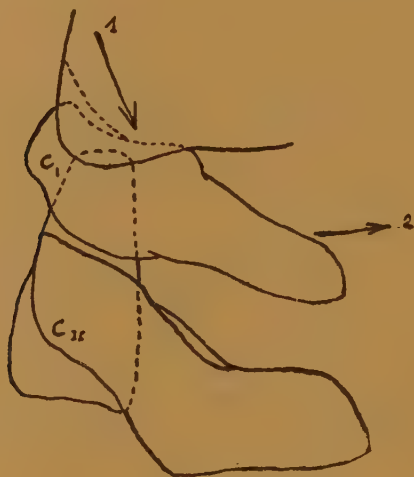


Schéma d'une image radiographique de la colonne cervicale supérieure, la tête étant en hyperextension :

1. Direction de la force exercée par l'arc postérieur du condyle de l'occipital sur la cavité glénoïde de l'atlas.
2. Sens de déplacement de l'atlas.

Par l'effet de cette double action, il se produit une fracture siégeant soit au col, soit au sommet comme dans le cas de Kiliani.

2° FRACTURES PARCELLAIRES OU ISOLÉES DE L' APOPHYSE ODONTOÏDE.

Elles sont extrêmement rares. Fumagalli n'en relève que 7 cas dans la littérature (Bayard, Ruocco, Crawford, Weinlander, Kiliani, Pieri et Alberti). Nous avons pu, dans le

service de M. le Professeur Chavannaz, en observer deux cas dont nous reproduisons plus loin les observations.

Le mécanisme de cette variété de fracture est impossible à réaliser expérimentalement. Nous en sommes donc réduit, pour l'expliquer, à émettre des hypothèses que nous n'avons pas pu vérifier sur le cadavre.

Il semble que là, plus encore que dans la première variété de fracture, la traction ligamenteuse joue un rôle capital dans les cas où la tête se met brusquement en hyperextension. C'est d'ailleurs de cette façon que l'on explique l'arrachement du sommet de la dent chez le malade de Kiliani.

Dans les autres observations de fracture isolée, on rencontre toujours comme condition étiologique l'hyperflexion de la tête. Nous supposons que le mécanisme de leur production est le même que celui que nous avons décrit pour les fractures associées. Cependant, dans ce cas particulier, la luxation de l'atlas serait, à notre avis, caractérisée par un déplacement peu marqué de cette vertèbre, déplacement qui se réduirait spontanément lorsque la tête revient en position normale.

Si les résultats d'autopsie, dans les cas où elle a pu être pratiquée, ont montré l'intégrité absolue des ligaments des articulations occipito-atloïdienne et atloïdo-axoïdienne, ce fait ne doit pas faire rejeter notre hypothèse. Nous savons, en effet, que les capsules de ces articulations sont suffisamment lâches pour permettre des mouvements de pareille amplitude, et assez résistants pour supporter la traction que nécessairement ils subissent du fait des déplacements des surfaces articulaires. Du reste dans bien des cas, on a constaté cette luxation sans que pour cela il n'y ait aucune sorte de lésion du côté de la capsule articulaire

ANATOMIE PATHOLOGIQUE

Les fractures de l'apophyse odontoïde se localisent le plus souvent au niveau du col. Nous avons vu dans les considérations anatomiques que cette partie de la dent offrait un point de moindre résistance par suite de deux particularités :

D'une part, le rétrécissement très marqué que l'on observe à ce niveau.

D'autre part, l'étude de sa constitution architecturale nous a montré la faible densité du tissu osseux au niveau du col.

Nous avons vu, en effet, que les travées osseuses issues des bords de la dent se dirigeaient en éventail en haut vers le corps et se croisaient aux environs de la ligne médiane avec celles issues du côté opposé. Il en résulte qu'une coupe horizontale passant par le col n'offre à considérer que la section des travées osseuses verticales peu serrées qui traversent la dent dans toute sa longueur.

La ligne de fracture a généralement une direction transversale plus ou moins oblique, elle est irrégulière et présente de fines dentelures. Dans certains cas, elle s'enfonce en coin dans le corps de l'axis, et détache avec la dent une portion du corps de la vertèbre.

Le fragment fracturé prend une position variable suivant le point d'application du traumatisme. Il peut être dirigé en bas et en arrière si la tête s'est mise en hyperextension, en bas et en avant dans les cas plus fréquents d'hyperflexion. Cette dernière éventualité est la plus favorable, car elle éloigne du canal vertébral le fragment osseux, cause fréquente de compression.

Dans une seule observation (Kiliani) l'apophyse odontoïde est fracturée à son sommet, probablement par arrachement de celui-ci par ses attaches ligamenteuses.

Dans les cas de fracture compliquée, on observe également, du côté des vertèbres cervicales, différentes sortes de lésions. La plus commune est la luxation de l'atlas soit en avant, soit en arrière. Souvent on note également une fracture siégeant en un point quelconque de l'atlas ou de l'axis.

Du côté des ligaments, les lésions sont variables. Tantôt ceux-ci sont assez résistants pour supporter les variations de pressions provoquées par le traumatisme et restent absolument intacts, tantôt au contraire, la pression dépassant leur résistance, ils cèdent et se détruisent plus ou moins complètement.

On note parfois (Bigelow et Parker) un épanchement de sang entre les surfaces fracturées pouvant dans certain cas (Speyer) s'étendre jusqu'à la surface de la dure-mère.

Dans d'autres cas la suppuration s'établit à ce niveau, envahit les os, les articulations; la capsule, les ligaments se corrodent. Le pus s'infiltré entre les différents plans aponévrotiques et musculaires, fuse au loin, se collecte en un foyer qui vient faire saillie soit au niveau de la région claviculaire (cas de Spangenberg), soit à la paroi postérieure du pharynx (cas de Bayard). Son ouverture spontanée ou provoquée peut être suivie de l'élimination de l'apophyse odontoïde nécrosée.

Cette nécrose peut atteindre également les parties fracturées de l'atlas et de l'axis qui se résorbent et s'éliminent également par les abcès ouverts à l'extérieur.

Une des caractéristiques des fractures de l'apophyse odontoïde est l'absence de consolidation osseuse.

Déjà Bevan, en 1863, avait noté cette particularité anatomique. Sur une pièce découverte accidentellement au cours d'une autopsie, l'apophyse odontoïde était unie par une adhérence osseuse complète au bord antérieur du trou occipital, tandis que son corps était attaché au corps de l'axis par un tissu fibreux d'une grande force et d'une grande épaisseur,

« rappelant exactement celui au moyen duquel, à la suite des fractures de la rotule, les fragments de cet os se trouvent ordinairement réunis ».

A quelle cause est dû ce manque de tendance à la consolidation osseuse ? Sans doute, faut-il tenir compte, pour une certaine part, dans de nombreux cas, de l'épanchement sanguin entre les fragments fracturés ou encore de l'interposition ligamenteuse pouvant se produire à ce niveau du fait de l'impossibilité de coaptation parfaite des deux fragments après le traumatisme.

Néanmoins, il ne semble pas que ces causes soient capitales. Des études soigneuses auxquelles se sont livrés certains auteurs et en particulier Piéri sur la vascularisation de l'apophyse odontoïde, il résulte que celle-ci reçoit ses vaisseaux les plus importants du corps de l'axis. Du fait de la séparation osseuse, la dent se trouvant brusquement privée de ses principaux éléments de nutrition, ne peut pas contribuer efficacement à la production du cal osseux. Et même, par suite de sa mauvaise irrigation et de l'infection dont il peut être le siège, le fragment fracturé subit un processus progressif de décalcification pouvant aboutir, comme dans les cas cités plus haut, à la nécrose.

Ce manque de consolidation osseuse et cette tendance à la nécrose, en diminuant la résistance de l'apophyse odontoïde expliquent très bien d'ailleurs les facilités avec lesquelles se produisent les luxations secondaires de l'atlas s'effectuant spontanément ou à la suite d'un traumatisme minime.

SYMPTOMATOLOGIE

La symptomatologie des fractures de l'apophyse odontoïde évoluant sans signes de compression médullaire est tout à fait fruste et n'offre rien de caractéristique.

Les cas de fracture isolée, en particulier, peuvent évoluer de façon latente et passer complètement inaperçus. Ce sont ces formes cliniques, sans aucun symptôme précis, considérées souvent comme des contusions de la colonne cervicale, qui méritent une attention tout à fait particulière, en raison des complications graves que leur méconnaissance peut entraîner. Nous voyons, dans les observations anciennes, des malades présentant cette lésion, survenue après un traumatisme parfois peu violent, ne les ayant même pas obligés à suspendre leurs occupations, continuer pendant assez longtemps leur vie normale, sans que ni eux ni les praticiens qui les ont examinés par la suite aient soupçonné les graves désordres anatomiques dont ils sont porteurs.

Heureusement, ces cas ne sont pas les plus fréquents. Le plus souvent le traumatisme est assez violent, la chute porte sur le crâne et détermine une perte de connaissance de plus ou moins longue durée.

Lorsque le malade revient à lui, il ressent une douleur spontanée ou provoquée à la pression sur la ligne épineuse des premières vertèbres cervicales. Douleur en général continue et exagérée par la flexion et la rotation de la tête, localisée au niveau de la nuque et de la région occipitale, présentant dans quelques cas des irradiations mal délimitées.

Millul et Taddei ont observé chez leur malade de la parésie au niveau de la région mastoïdienne et du pavillon de l'oreille, consécutive probablement à la compression par suite de l'épanchement sanguin des branches mastoïdienne et auriculaire du plexus cervical superficiel.

D'autre part, les malades atteints d'une fracture de l'apophyse odontoïde offrent, d'une façon à peu près constante, une raideur marquée de la nuque et du cou, raideur rendant souvent impossible tout mouvement. La tête est figée comme chez les pottiques. Pour regarder autour de lui, le malade est obligé de se retourner en entier, déplaçant en bloc tête, cou et thorax.

Dans les cas compliqués de luxation, la tête ne peut plus être tenue droite et tombe sans force, obligeant le patient à la soutenir avec ses mains pendant la station debout. Ici, d'une façon générale, on sent à la palpation une saillie ou une dépression anormale au niveau des apophyses épineuses, traduisant le déplacement de la vertèbre luxée. D'autre part, le toucher pharyngien réveille, surtout s'il est pratiqué peu de temps après le traumatisme, une douleur plus ou moins intense et permet de sentir un gradin osseux caractérisant la luxation des vertèbres cervicales supérieures.

Parfois le malade ressent de la crépitation pendant les mouvements de rotation ou de flexion de la tête. Fritzsche recommande de chercher systématiquement ce signe à l'auscultation en appliquant le stéthoscope sur la nuque du patient.

Cette crépitation traduisant le frottement des deux fragments osseux n'est pas caractéristique des fractures de l'apophyse odontoïde; elle peut s'observer aussi bien dans les fractures des arcs vertébraux. Nous l'avons d'ailleurs vainement recherchée chez les sujets que nous avons eu l'occasion d'examiner.

On voit donc que la symptomatologie des fractures de l'apophyse odontoïde est tout à fait restreinte et qu'il est bien difficile de les diagnostiquer par le seul examen clinique. Aussi dans tous les traumatismes portant sur le crâne ou la colonne cervicale, le médecin devra-t-il avoir recours, si quelques-uns des signes que nous avons énumérés ci-dessus ont attiré son attention, à un examen radiographique selon les procédés que nous exposerons plus loin, et qui seul sera susceptible de lui faire découvrir cette grave lésion.

COMPLICATIONS

Dans les cas où elles ont été diagnostiquées à temps et traitées en conséquence, la consolidation des fractures de l'apophyse odontoïde peut être obtenue dans un espace de temps variant de quelques semaines à plusieurs mois.

La guérison achevée, les blessés peuvent reprendre leur travail, bien que les mouvements de la tête soient parfois entravés d'une façon plus ou moins notable, surtout dans le sens de la rotation. Dans d'autres cas, des phénomènes particuliers tels qu'attitudes vicieuses de la tête, douleurs spontanées ou provoquées, persistent en dépit du traitement et entravent le travail à un degré variable sans l'empêcher absolument. Les signes de compression médullaire peuvent ne jamais apparaître si le traitement est appliqué pendant le temps nécessaire. D'autres fois on observe, au moment même de l'accident ou peu après, des symptômes relativement légers, consistant en fourmillements dans les membres, en phénomènes d'anesthésie ou de parésie localisés à une région limitée des téguments ou à un groupe musculaire restreint. Ces phénomènes peuvent être attribués, comme dans les cas de Millul et de Taddei, à une compression passagère des racines nerveuses par un hématorachis ou à une hématomyélie superficielle. Toutefois, sous l'influence du traitement précoce, ces symptômes s'amendent et finissent par disparaître assez rapidement.

Autrement graves sont les complications qui apparaissent presque fatalement lorsque le diagnostic n'a pas été porté à temps ou lorsque le traitement n'a pas été rapidement appliqué.

L'apophyse odontoïde n'étant plus fixée au corps de l'axis, se déplace à l'occasion du moindre traumatisme, ou d'un mouvement intempestif de la tête, comprimant la moelle et occasionnant ainsi la mort subite ou des troubles de paralysie qui vont s'accroître progressivement. Le mémoire de J. et A. Boeckel contient un certain nombre d'observations de fractures méconnues de l'apophyse odontoïde ayant provoqué, au bout d'un temps variable, une mort plus ou moins rapide. Tout récemment encore, le docteur Caraven a publié l'observation que nous citons plus loin, d'un malade chez lequel aucun traitement ne fut institué et qui succomba un an après par suite de compression progressive de la moelle.

On peut observer également ces mêmes phénomènes de compression médullaire ou radiculaire par suite de la rétraction cicatricielle des ligaments lésés ou consécutivement à de la périostite, amenant un rétrécissement notable du canal rachidien ou des trous de conjugaison.

D'autre part, la consolidation fibreuse des fragments fracturés, l'ostéoporose du fragment supérieur, le relâchement de l'appareil ligamenteux survenant à la suite du traumatisme, en entraînant la fragilité de l'apophyse odontoïde sont des causes prédisposantes aux *luxations secondaires de l'atlas* que l'on observe fréquemment. Celui-ci n'étant plus soutenu en arrière, se déplace dans ce sens à l'occasion du moindre mouvement intempestif de la tête, comprime la moelle ou le bulbe, provoquant de ce fait la mort subite ou très rapide.

Dans d'autres cas, il peut se former, contrairement à la règle, un cal osseux qui devenant exubérant va entraîner également des phénomènes de compression. Ceux-ci peuvent être occasionnés également par des néoformations ostéofibreuses résultant soit d'un ancien hématorachis, soit de dépôts périostiques développés au pourtour du foyer de fracture.

Nous avons vu, dans le chapitre réservé à l'anatomie pathologique, que dans certains cas on avait observé la formation d'une collection purulente pouvant s'évacuer au dehors sous forme d'abcès. Celle-ci pourrait aussi bien se diriger du côté

du canal vertébral et occasionner ainsi une compression secondaire de la moelle cervicale.

En outre, l'apophyse odontoïde fracturée peut être le siège de phénomènes d'*ostéite raréfiante*. Kocher a démontré qu'à la suite des fractures vertébrales méconnues, il peut se développer une inflammation chronique aboutissant au ramollissement de l'os. Telle est la caractéristique de l'ostéite raréfiante ou *spondylite traumatique* qui se différencie des autres formes de spondylite, notamment de celle que l'on rencontre chez les tuberculeux, par l'absence de suppuration et de foyers caséux. Elle va entraîner la difformité de l'os atteint. En outre l'inflammation, s'étendant de proche en proche aux ligaments et aux articulations, occasionne de la douleur et amène aux points où les disques inter-vertébraux ont été détruits ou altérés et là où les os ramollis se trouvent en contact une véritable synostose, c'est-à-dire une soudure des vertèbres entre elles. D'autre part, l'inflammation peut se propager aux enveloppes rachidiennes et à la moelle elle-même, provoquant des symptômes d'irritation médullaire et radiculaire.

Enfin, dans certains cas, la fracture de l'apophyse odontoïde peut entraîner une véritable *ankylose* des articulations vertébrales avoisinantes, créant ainsi des troubles graves de la motilité de la colonne cervicale.

DIAGNOSTIC

A quoi penserons-nous en présence d'un malade présentant les signes que nous avons énumérés plus haut?

S'agit-il d'une simple contusion vertébrale? Le diagnostic est bien difficile à faire, par les simples données cliniques avec une fracture isolée de l'apophyse odontoïde. Peut-être, dans les cas de contusion, la douleur est-elle moins vive, la limitation des mouvements moins marquée, les attitudes vicieuses plus prononcées? Dans tous les cas, s'il y a contusion simple sans fracture, après quelques jours de repos, les symptômes s'amendent puis finissent par disparaître tout à fait. Le simple examen clinique est ici nettement insuffisant pour permettre un diagnostic rapide et pour prévenir par un traitement précoce les complications qui peuvent se déclarer, le praticien doit recourir à la radiographie.

Dans les cas de luxation des premières vertèbres cervicales, l'examen clinique donne des renseignements complémentaires. La palpation pratiquée au niveau de la ligne des apophyses épineuses, montre une saillie ou, au contraire, une dépression assez nette, traduisant le déplacement en avant ou en arrière de la vertèbre luxée. D'autre part, le toucher pratiqué sur la paroi postérieure du pharynx, révèle généralement la présence d'un gradin osseux, en même temps que la pression en ce point réveille une vive douleur. Toutefois, le praticien ne doit pas oublier que la luxation de l'atlas s'accompagne le plus souvent de fracture de l'apophyse odontoïde, et c'est encore à la radiographie qu'il devra demander les renseignements complémentaires qui lui permettront de découvrir cette lésion.

Comment doit se pratiquer cette radiographie?

Déjà, en 1904, Holzkeck fait connaître le procédé de radiographie en position frontale. Le malade est dans le décubitus dorsal, la bouche ouverte moyennant l'interposition d'un morceau de liège entre les arcades dentaires, pour éliminer l'ombre du maxillaire inférieur qui couvre les premières vertèbres cervicales. Tuffier, à la Société de chirurgie de Paris, en 1910, présente la méthode d'Aubourg, qui est une amélioration de la précédente. La radiographie est instantanée, faite la bouche ouverte, les épreuves sont obtenues en une fraction de seconde à l'aide des écrans intensificateurs « Sunic ». Cette diminution du temps de pose permettant d'obtenir l'immobilité parfaite du sujet ainsi très facilement réalisable, donne des épreuves suffisamment nettes pour éliminer toutes causes d'erreur.

Ossig préfère placer la tête en hyperflexion, toutefois ses épreuves paraissent moins nettes que celles de Tuffier, et son procédé ne saurait être recommandé, car il importe, avant que le diagnostic soit nettement posé, de faire garder l'immobilité absolue au malade.

Cette radiographie en position frontale doit être complétée par des clichés pris en position latérale droite et gauche, permettant de noter le déplacement des vertèbres cervicales et du fragment fracturé, ainsi que la direction du trait de fracture.

Comment apparaît l'image radiographique?

En position frontale, on voit l'apophyse odontoïde apparaître derrière une lame osseuse transversale peu nette représentant le corps de l'atlas. Au niveau de l'union de son col avec le corps de l'axis, on voit de chaque côté, à l'état normal, une petite encoche à grand axe vertical traduisant la présence d'une rainure sur la vertèbre au niveau de son union avec l'apophyse odontoïde. C'est généralement en ce point qu'est situé le trait de fracture. Les encoches paraissent alors moins nettes et plus larges, elles semblent prendre une direction horizontale pour s'enfoncer dans le col de la dent, et se continuent par le trait de fracture à bords peu nets et irréguliers.

A la suite d'un traumatisme et en présence d'un tel cliché, le praticien peut porter presque sûrement le diagnostic de fracture. Cependant, il ne doit pas oublier qu'une cause d'erreur peut survenir du fait que le sujet qu'il a examiné peut présenter une autonomie complète de l'apophyse odontoïde. Certes ces cas sont rares, mais toutefois ils ne sont pas exceptionnels, et la méconnaissance de leur existence, en faisant porter le diagnostic de fracture qui n'existe pas, peut engager à tort des responsabilités morales et pécuniaires. Les circonstances étiologiques particulières, les constatations cliniques frustes, doivent toujours suggérer au praticien la possibilité d'une anomalie osseuse.

L'examen radiologique donne des renseignements importants : la solution de continuité due à une fissure congénitale présente des bords rectilignes et nets bien différents de ceux que nous avons décrits comme étant caractéristiques d'une fracture. L'osselet surnuméraire a des contours nets et réguliers; en cas de fracture, l'os présente une perte de substance dont les dimensions correspondent à celles du fragment détaché. Cependant ces caractères peuvent être difficilement appréciables, et c'est en les comparant avec les données fournies par l'examen clinique, en recherchant d'autre part les troubles de développement congénital, que l'on rencontre presque fatalement dans ces cas, que l'on pourra se mettre à l'abri de cette fâcheuse cause d'erreur.

PRONOSTIC

Le pronostic des fractures de l'apophyse odontoïde ne présentant pas de symptômes médullaires d'emblée, s'est considérablement amélioré ces dernières années.

Comme nous l'avons fait remarquer déjà à maintes reprises, le diagnostic rapide grâce à la radiographie d'une part, le traitement précoce d'autre part, sont les facteurs de cette heureuse évolution.

Si nous considérons les observations recueillies par J. et A. Boeckel dans leur mémoire, nous voyons que sur 9 cas de fracture de l'apophyse odontoïde signalés avant les découvertes radiographiques, 7 furent suivis d'une mort plus ou moins rapide, un malade succomba à la suite d'un tétanos secondaire (Scott), dans un seul cas seulement (Bayard), la guérison suivit par suite de l'élimination par un abcès pharyngien, de l'apophyse odontoïde nécrosée. Dans les 8 cas de mort signalés, la moelle ne présentait aucune atteinte.

Certes, il ne convient pas de se baser exclusivement sur cette statistique pour émettre un pronostic. Le diagnostic à cette époque n'est formulé que d'après les résultats d'autopsie. Il est évident, et les pièces présentées par Broca et Bevan en font foi, que certaines de ces fractures passées inaperçues se sont consolidées spontanément sans être incompatibles pour cela avec la vie du sujet.

Néanmoins, si l'on considère les observations parues depuis l'usage de la radiographie, il est incontestable que ces lésions ne méritent plus le verdict impitoyable que leur rendaient les praticiens du siècle dernier.

Dans les deux observations où le diagnostic fut posé après radiographie, que citent J. et A. Boeckel, la guérison est obtenue sans complications. Sur un total de 12 observations que nous avons pu recueillir et que nous citons à la fin de notre travail, nous ne voyons qu'un seul cas de mort (Caraven) et encore devons-nous signaler que chez ce malade, aucun traitement n'a été appliqué.

Les réflexions que nous a suggérées l'étude de ces observations nous autorisent donc à dire que le plus souvent les fractures de l'apophyse odontoïde, contrairement à l'opinion admise pendant longtemps, sont curables dans une très large mesure. Sans doute, celles qui s'accompagnent d'emblée de lésions médullaires profondes resteront toujours graves. Au contraire, celles qui ne présentent que des troubles passagers (cas de Millus, de Dumont, de Réchou et Bichat) ou de lésions de moindre importance, sont susceptibles de guérir sans complications, sous certaines réserves que nous avons énoncées plus haut, grâce à un traitement appliqué à temps et suffisamment prolongé.

C'est à l'étude de cette question que nous allons consacrer le chapitre suivant.

TRAITEMENT

La thérapeutique des fractures de l'apophyse odontoïde doit viser à favoriser la consolidation en bonne position et à prévenir les complications médullaires tardives pouvant résulter des accidents lointains que nous avons énumérés plus haut. Elle est avant tout symptomatique, puisqu'elle s'adresse à une fracture sans lésions médullaires dont elle n'a d'autre but que d'en assurer la guérison régulière et normale. Ce résultat sera obtenu par *l'immobilisation*.

Comme on ne peut atteindre directement l'apophyse odontoïde, c'est en empêchant tout mouvement de la tête et du cou qu'il sera possible de l'obtenir. Différentes méthodes ont été appliquées pour arriver à ce but :

L'*extension continue* s'obtient en plaçant le malade dans le décubitus horizontal sur un lit rigide. La traction est exercée sur la tête par un bandeau passant par le menton et l'occiput, à l'extrémité duquel est attachée une corde glissant sur une poulie et à laquelle sont fixés des poids. La contre-extension est obtenue en soulevant la tête du lit. Cette disposition est analogue à celle que l'on trouve dans l'appareil de Tillaux et permet de réaliser l'immobilité absolue recherchée.

L'appareil doit être laissé en place pendant deux mois au moins et ne doit être retiré que lorsqu'un nouvel examen radiographique a montré la consolidation des fragments. Cependant les malades en refusent souvent l'application qui nécessite le repos complet pendant ce temps; d'autre part, chez certains sujets âgés ou atteints de lésions pulmonaires, les risques d'une pneumonie hypostatique doivent en faire rejeter l'emploi.

On a recours dans ces cas-là à l'application soit d'appareils en carton ou en celluloid, soit de la minerve plâtrée.

Les *appareils en carton* ou en *celluloid* sont constitués par un collier faisant pression sur le menton et l'occiput et contre-pression sur les épaules. Ils sont légers et facilement supportés et peuvent permettre, dans une certaine mesure, au malade d'effectuer quelques travaux. Néanmoins, l'immobilité qu'ils confèrent est assez relative, aussi doivent-ils être portés pendant assez longtemps, deux ans au moins. Il serait bien de faire précéder leur application d'une période d'extension continue d'une dizaine de jours nécessaire pour faire disparaître la rigidité des muscles du cou, permettant ainsi l'adaptation parfaite de l'appareil.

La *minerve plâtrée* dont on use est constituée par un appareil cervico-dorsal comprenant également le front, en tout point analogue à celle employée pour le mal de Pott sous-occipital. Elle doit être portée pendant un an au moins et renouvelée fréquemment, de façon à s'adapter toujours parfaitement aux régions sur lesquelles elle s'applique.

Pour éviter le port des appareils orthopédiques et pour assurer une immobilité parfaite du rachis cervical, certains auteurs n'ont pas hésité à pratiquer *l'intervention sanglante*.

Mixter et Osgood, en 1910, appliquant la technique énoncée par Chipault, ont obtenu l'immobilisation de l'atlas en fixant son arc postérieur à l'apophyse épineuse de l'axis. Depuis, cette opération, à laquelle est opposée la majorité des chirurgiens, n'a été pratiquée qu'une seconde fois par Juvara et Dimitrine dans un cas de luxation antérieure de l'atlas avec fracture de l'apophyse odontoïde, mais jamais pour lésion isolée de l'apophyse odontoïde en vue de prévenir une luxation éventuelle de la première vertèbre cervicale.

Il semble qu'on doive lui préférer l'opération d'Albee telle qu'elle est pratiquée dans le mal de Pott sous-occipital. Effectuée une seule fois à notre connaissance, par Dumont et de Quervain, en 1920, elle leur a donné un excellent résultat.

Toutefois, cette opération a l'inconvénient d'entraîner avec elle une immobilité définitive de la tête. Aussi Pieri conseillait-il de remplacer le greffon osseux par un fil métallique tendu entre l'arc postérieur de l'atlas et l'apophyse épineuse de l'axis, permettant ainsi une immobilisation parfaite pouvant être conservée seulement pendant le temps où persiste le péril de luxation secondaire de l'atlas.

Lorsqu'un des traitements que nous venons d'énumérer est appliqué peu après l'accident et continué pendant un temps suffisamment long, la guérison, ainsi que l'attestent les observations que nous avons recueillies, s'obtient presque à coup sûr. Sans doute, le résultat fonctionnel laisse-t-il souvent à désirer; les mouvements de la tête peuvent être entravés dans une certaine mesure et l'incapacité de travail, tout au moins partielle, est la conséquence fatale de ces lésions. Mais n'est-ce pas un progrès considérable si l'on considère, ainsi que nous l'avons démontré dans le précédent chapitre, le pourcentage effrayant de mortalité qu'elles entraînaient à une époque encore peu éloignée de nous.

OBSERVATIONS

OBSERVATION I (Inédite).

(Service du Professeur CHAVANNAZ.)

X..., 57 ans, manoeuvre.

Le 4 octobre 1929, fait une chute dans un escalier, la tête en hyperflexion. Ce sont les régions frontale et occipitale du crâne qui, successivement, supportent le choc. Immédiatement après le traumatisme, le malade perd connaissance pendant une heure environ. Quand il revient à lui, il ressent des douleurs assez vives au niveau de la nuque et au niveau de l'épaule droite. Ces douleurs sont spontanées et continues, mais accentuées par les mouvements de flexion de la tête en avant et de rotation de la tête et du cou; il existe une raideur de la colonne cervicale. Par contre, aucun signe de paralysie des membres supérieurs et inférieurs.

A son entrée dans le service (le 4 octobre 1929), on note une attitude spéciale de la tête et du cou, tête saillante en avant, mâchoires saillantes, cou enfoncé dans les épaules, pas de saillies anormales de la colonne cervicale; la raideur au niveau de ces vertèbres est très grande : pour regarder un objet placé à côté de lui, le patient déplace en bloc la tête, cou et thorax. A la palpation appuyée de la colonne cervicale, on note un point douloureux au niveau de la région sous-occipitale, immédiatement au-dessous du bord inférieur de l'occipital, le reste de la colonne cervicale est indolore; le toucher pharyngien ne révèle aucune saillie et est indolore. Aucune lésion nerveuse médullaire ou bulbaire n'est décelée par l'examen neurologique le plus soigneux; motilité et sensibilité sont parfaitement conservées; les pupilles sont égales et se con-

tractent bien; la phonation, la respiration et la déglutition sont parfaitement normales; pas de troubles sphinctériens; enfin, les douleurs de la nuque accusées au début de l'accident ont à peu près complètement disparu.

Examen radiographique (D^r Guglielmi). — Fracture de l'apophyse odontoïde à sa base. L'apophyse et le corps de l'axis étant désormais séparés par un intervalle qui, sur une vue du profil, forme un angle ouvert en avant; pas de fracture de l'atlas ni des autres vertèbres cervicales; pas de luxation non plus.

Immobilisation sur un lit ordinaire pendant trente jours, puis port d'un collier plâtré pendant deux mois environ.

Le malade sort du service le 30 octobre. Les douleurs spontanées de la nuque ont complètement disparu, il persiste une raideur assez marquée du cou et la même attitude de la tête qu'à son entrée à l'hôpital.

La région sous-occipitale est encore douloureuse à la pression; aucun trouble nerveux, tant moteur que sensitif, du côté des membres supérieurs.

Nous avons revu le malade le 9 décembre 1930. Il n'accuse plus aucune douleur au niveau de la nuque, et un examen attentif ne nous a pas montré la moindre limitation des mouvements de la tête. Le blessé a pourtant reçu depuis un traumatisme violent dans la région de la nuque ayant nécessité une trépanation, sans que cet accident n'ait réveillé aucun symptôme de son ancienne lésion.

OBSERVATION II (Inédite).

(Service du Professeur CHAVANNAZ.)

X..., 68 ans.

Le 8 août 1930, tombe d'une meule de foin, d'une hauteur de 4 mètres environ. La région occipitale et la nuque heurtent directement un tronc d'arbre couché sur le sol; perte de connaissance pendant cinq à six minutes. Quand il revient à lui, le malade ressent une douleur vive au niveau de la nuque, qui l'empêche de remuer la tête. Il est alors adressé à l'hôpital, où il entre le 10 août.

A l'examen, on trouve un malade fatigué, dyspnéique, avec bronchite diffuse bilatérale. Température, 38 degrés. Au niveau du manubrium du sternum se trouve une dépression qui correspond à une luxation soit-disant ancienne du corps du sternum sur le manubrium. En tout cas, cette lésion n'est pas ou très peu douloureuse à la pression.

Les mouvements de la tête s'exécutent très difficilement; la rotation et surtout l'extension de la tête sur le cou sont très limités et réveillent une violente douleur. Quant à l'attitude de la tête, le menton est saillant, en avant près du thorax; le cou est enfoncé dans les épaules. La palpation révèle une douleur constante et vive, immédiatement au-dessous de l'occipital. À part cela, aucun trouble nerveux du côté des membres supérieurs et inférieurs. Pas de trouble de phonation ni de la déglutition. Pupilles normales.

Le toucher pharyngien ne révèle aucune douleur ni saillie anormale. Pas de troubles sphinctériens.

Examen radiographique (Dr Guglielmi). — Il décèle une fracture isolée de l'apophyse odontoïde à sa base, sans aucune subluxation de l'atlas et sans aucune autre fracture.

Traitement. — Immobilisation sur un lit sans oreiller avec collier en carton doublé de ouate, l'immobilisation est prolongée pendant trente jours, après quoi le malade quitte le service sur sa demande. Revu à ce moment-là, l'attitude de la tête est toujours la même. Les mouvements du cou, tout en étant limités, ne sont plus douloureux; aucune douleur à la pression.

OBSERVATION III.

(KILIANI, *Annals of Surgery*, 1914, p. 297.)

Le Docteur Otto Kiliani présente un homme qui était allé à la chasse à courre huit semaines auparavant, quand son cheval, un fort cheval de chasse, passa dans un fossé étroit et profond, et, en essayant de se redresser, projeta sa tête en arrière, frappant le cavalier à la face et brisant son nez. Il fut étourdi et précipité en avant, tombant la face sur le sol

Une courte période d'inconscience suivit, sans vomissements. Après deux jours de repos, le sujet s'occupa à ses travaux habituels.

Quand le Docteur Kiliani le vit, dix jours après, le seul symptôme dont il se plaignait était la difficulté à redresser sa tête lorsqu'il était couché. Pas de douleur à la rotation, un peu de douleur à la flexion de côté et à la flexion en arrière.

La radio prise à travers la bouche ouverte montra nettement une fracture de l'apophyse odontoïde de l'axis, le sommet de l'apophyse étant déplacé.

OBSERVATION IV.

(J.-L. DUMONT, *Journal de chirurgie*, 1920.)

Jeune homme de 29 ans fait une chute sur la tête dans une course de skis. A la suite de cette chute, il n'avait éprouvé aucun trouble. Quelque temps après, sans raison apparente, il commence à ressentir des douleurs dans la nuque, des difficultés de la déglutition, une sensation de fatigue de la tête, qu'il avait peine à supporter. Puis était survenue une névralgie occipitale droite associée à des troubles circulatoires (rougeur et chaleur de l'oreille correspondante), et, enfin, il avait perçu, à l'occasion de certains mouvements de rotation de la tête, une sorte de craquement dans la nuque.

Dumont vit le blessé pour la première fois en mai 1919; une radio montra qu'il s'agissait d'une fracture de la base de l'apophyse odontoïde avec arrachement d'une petite partie du corps de l'axis et dislocation légère (subluxation) de l'apophyse et de l'atlas en arrière. La gêne de la déglutition était attribuable, sans doute, à une irritation du glosso-pharyngien, et les troubles circulatoires à une irritation du sympathique.

Le blessé fut muni d'une minerve plâtrée et tenu en observation à l'hôpital pendant quinze jours, puis, les troubles ayant disparu à la suite de cette immobilisation, il fut renvoyé chez lui. Néanmoins, ne pouvant escompter une consolidation osseuse spontanée, très hypothétique en pareil cas, craignant, d'autre part, d'exposer

leur patient à des risques d'accidents graves, voire mortels s'ils lui supprimaient sa minerve avant consolidation certaine, l'auteur et de Quervain, appelé en consultation, proposèrent une immobilisation opératoire de la colonne cervicale au moyen d'une greffe d'Albee. L'opération a été pratiquée récemment. Elle a parfaitement réussi.

OBSERVATION V.

(Giorgio MILLUL, *Gazzetta degli Ospedali et delle Cliniche*, 1925, p. 246.)

Cas clinique : Ranieri (S.), 52 ans, de Vecchiano, cultivateur. Entre à la clinique, le 21 octobre 1924, pour une consultation.

Il raconte que, le 12 juillet 1924, tandis qu'il était sur une charrette chargée de paille, il tomba à terre, frappant de la tête, et fut privé de ses sens pendant trente minutes. Secouru par les voisins, il fut accompagné à l'hôpital, où lui furent donnés les premiers soins.

Le patient accusait une douleur assez vive au-dessous de l'occiput. Il se trouva subitement dans l'impossibilité de mouvoir la tête, car chacun de ses mouvements exagérait sa douleur. Le décubitus dorsal lui était obligatoire. Il ne fut pas observé de troubles de la vue, de la marche, de la miction et de la défécation. Les troubles du langage consistèrent en une légère dysarthrie; les mouvements de la mastication étaient rendus impossibles par la vive douleur qu'ils déterminaient, en outre, les aliments introduits dans la cavité buccale venaient à passer par le nez, provoquant de vrais accès de suffocation.

Sialorrhée profuse et constante dans les premiers jours.

Etat actuel. — Bien que la mastication soit toujours aussi douloureuse, la déglutition est possible et ne provoque aucun trouble. La sialorrhée est allée lentement en diminuant jusqu'à disparaître complètement.

Le patient accuse, surtout le matin, lorsqu'il se lève, des douleurs assez vives localisées au niveau de la nuque et de la région

occipitale. Ces douleurs disparaissent peu à peu après que le patient s'est levé et a vaqué à ses occupations.

Examen objectif. — Le sterno-cléido-mastoïdien gauche paraît contracté, et du côté de la nuque on ne relève rien d'important si on excepte l'altération des rapports normaux relevant de la position de la tête.

La palpation de la nuque et des apophyses épineuses des vertèbres cervicales ne réveille actuellement aucune douleur; l'exploration digitale de la paroi postérieure du pharynx fait relever l'existence d'un gradin osseux recouvert de muqueuse normale. La pression exercée à ce niveau ne réveille aucune douleur. La palpation pratiquée au niveau des pavillons auriculaires révèle de la paresthésie.

Examen fonctionnel. — Les mouvements actifs de la tête, c'est-à-dire la flexion, l'extension et la rotation, sont permis avec une certaine limitation.

Examen électrique. — N'a fait relever aucune altération dégénérative du côté des muscles de la face et du cou soit à droite, soit à gauche. Aucune altération de la sensibilité.

Examen radiographique. — Fait relever ce qui suit : au-dessous du contour de l'os occipital, qui apparaît très nettement, on voit l'arc de l'atlas qui a perdu ses rapports normaux avec les parties voisines parce qu'il est repoussé en dehors et vers la droite.

Du côté de la seconde vertèbre cervicale, on observe que la dent de l'axis est repoussée elle-même vers la droite, et la ligne de fracture qui correspond à un plan transversal passant par la base de la dent apparaît d'une façon évidente. On ne remarque aucune autre lésion du côté des autres vertèbres cervicales.

OBSERVATION VI.

(JEANNENEY, *Journal de médecine de Bordeaux*, 25 oct. 1926.)

Homme de 36 ans, qui fit, le 10 mars 1926, une chute de motocyclette. Pendant vingt-quatre heures, signes de commotion cérébrale, liquide céphalo-rachidien rosé, puis tout rentre dans l'ordre

et le malade se lève le huitième jour. Mais comme il persiste encore de la gêne dans les mouvements de rotation de la tête, qui obligent l'accidenté à se retourner en bloc comme un pottique, de la raideur du cou, une légère inclinaison de la tête à droite, une sensation douloureuse à la pression de la nuque, une radiographie est faite au service de M. le Professeur Réchou, qui montre une fracture du corps de l'axis oblique en bas et en arrière, supprimant toute la base de l'apophyse odontoïde avec un fragment triangulaire projeté en haut et en avant représentant une partie du corps de l'axis.

De plus, si l'on prolonge verticalement l'axe de l'apophyse odontoïde, on voit qu'elle tombe nettement en arrière de l'axe des vertèbres cervicales, ce qui indique que la tête a ses deux vertèbres cervicales en légère sub-luxation postérieure. On conseille alors au malade l'application d'une minerve. Mais il la refuse et se contente du port d'un collier en carton.

Quatre mois s'écoulent ainsi; le 2 juillet 1926, le malade est victime d'un accident d'automobile, au cours duquel il a une fracture ouverte des deux jambes, une fracture à quatre fragments du maxillaire inférieur. Mais cependant, malgré le traumatisme violent, aucun signe nouveau ne survient du côté de la colonne cervicale, alors qu'à cette période le cal vertébral pouvait être considéré comme étant encore friable.

OBSERVATION VII.

(G. MÉNÉGAUX, *Revue d'orthopédie*, 1927, p. 229.)

Le nommé H... (Julien), 70 ans, entre d'urgence à l'hôpital de Vaugirard le 4 décembre 1926. On apprend que le blessé a fait la veille une chute dans un escalier et que sa tête a porté.

Il existe au niveau de l'angle externe de l'œil droit une plaie anfractueuse de 3 centimètres de long environ. Après nettoyage, cette plaie est suturée. Le blessé, assez choqué, répond mal aux questions; aucune trace de fracture du crâne n'est relevée.

C'est seulement quelques jours après que le blessé se plaint de

douleurs légères dans les mouvements de rotation de la tête et qu'il dit qu'au cours de ces mouvements il perçoit parfois de gros craquements.

A l'examen physique, on note peu de chose : mouvements de flexion, d'extension et d'inclinaison latérale normaux. Rotation légèrement diminuée. Au cours des mouvements de rotation, on arrive à percevoir plusieurs fois une forte crépitation. Aucune douleur provoquée. Le toucher pharyngien ne permet de sentir aucun ressaut.

La radiographie de profil montre une image normale : l'arc antérieur de l'atlas est à sa place normale, aucun bâillement de l'interligne atloïdo-axoïdien.

La radiographie de face exécutée la bouche ouverte montre un trait de fracture net au niveau de l'ensemble atlas-axis.

Pour l'interpréter correctement, nous avons, sur les conseils de M. Porcher, fait une radiographie de pièces sèches avec une incidence de rayons analogue à celle que l'on utilise sur le vivant à travers la cavité buccale. Elle montre l'apophyse odontoïde de l'axis, dont les contours sont facilement suivis jusqu'à sa base, et de là vers les surfaces articulaires supérieures de l'os.

L'atlas forme, autour de la dent, une bague, dont l'arc antérieur (portant les cavités glénoïdes) se projette au niveau de la tête de l'apophyse odontoïde, tandis que l'arc postérieur, beaucoup plus foncé, se projette sur sa base et la moitié supérieure des surfaces articulaires de l'axis.

On arrive ainsi à reconstituer la lésion. L'arc postérieur de l'atlas est fracturé au niveau de sa moitié droite. Léger écartement des fragments, léger chevauchement dans le sens vertical. De plus, du même côté, la courbure qui unit l'odontoïde à la surface articulaire axoïdienne est à beaucoup plus grand rayon que la courbe symétrique. A ce niveau existe sur le cliché un flou très visible qui pourrait correspondre à une fracture sagittale du corps de l'axis.

Le diagnostic radiologique est donc : fracture sans gros déplacement de l'arc postérieur de l'atlas, avec fracture probable du corps de l'axis.

Le blessé, sans aucun traitement, a parfaitement guéri et est sorti de l'hôpital le 30 décembre 1926.

OBSERVATION VIII.

(CHARRIER et Ch. LASSERRE, *Soc. méd. et chir. de Bordeaux*,
9 nov. 1928.)

Il s'agit d'un homme de 42 ans qui, le 20 mai 1927, fait une chute de bicyclette. Sa tête a porté sur le sol en hyperflexion. Il se relève et rentre chez lui non sans ressentir une douleur au niveau de la colonne cervicale. Il est examiné la même journée par un médecin dont l'attention n'est pas spécialement attirée sur la zone traumatisée, et c'est seulement au bout de trois jours que le blessé se plaint de gêne dans les mouvements de la tête. Nous l'examinons le 1^{er} juin 1927.

Ce blessé s'assied très facilement sur son lit sans grande douleur et nous remarquons simplement de la limitation et de la gêne de certains mouvements, en particulier de la rotation. Il se retourne en bloc et soutient sa tête à deux mains.

Nous avons constaté à ce moment-là une douleur à la pression au niveau de la fossette de la nuque. Plusieurs clichés de la région cervicale sont pris par le Docteur Nancel-Pénard. La lésion est caractéristique sur la radiographie de profil, centrée sur l'axis. L'apophyse odontoïde comporte un trait de fracture irrégulier la détachant suivant une ligne festonnée oblique de haut en bas et d'avant en arrière, au niveau de sa base. La base est basculée et fait un angle d'environ 10 degrés ouvert en arrière et en haut, sur son axe normal. Il y a un très léger chevauchement au niveau de son bord postéro-inférieur.

L'arc antérieur de l'atlas est en retrait par rapport à sa situation normale; il y a donc glissement antéro-postérieur, alloïdo-axoïdien.

Le diagnostic radiologique est donc : fracture de la base de l'apophyse odontoïde avec glissement de l'atlas.

En raison de la gravité des cas et malgré l'absence de symptômes médullaires, nous avons immobilisé ce malade dans un lit minerve plâtré pendant trois mois.

Au bout de quatre mois, il a commencé à marcher et il a porté dès lors une minerve en cuir moulé. Nous l'avons vu à plusieurs

reprises, et son état fonctionnel traduisait une mobilité à peu près normale de la colonne cervicale dans ses divers mouvements.

OBSERVATION IX.

(H.-C. WARLDEWORTH-NUTTALL, *British medical Journal*,
10 nov. 1928, p. 843.)

Le 20 juin 1928, le sujet, une femme d'âge moyen, était assise à l'arrière d'un touring-car. A la suite d'une collision à un croisement de routes, le car se retourna et le sujet fut projeté de telle façon que le côté gauche de sa tête buta contre un mur qui bordait la route. Son mari, après s'être lui-même tiré de dessous son siège, trouva sa femme culbutée. Elle n'avait pas perdu connaissance et accusa immédiatement une douleur à son cou. Avec l'aide de deux autres hommes, elle fut transportée dans un cottage du voisinage, son mari la soutenant par la tête et par les épaules. Son mari rapporte que le vêtement de la malade avait été relevé sur les épaules empêchant ainsi un plus grand déplacement de la tête.

Le Docteur Hutchinson, qui s'occupa d'elle presque immédiatement, diagnostiqua une fracture du rachis cervical, l'immobilisa provisoirement et envoya la malade à la Royal Infirmerie par ambulance.

A son admission, la malade paraissait très choquée. Elle présentait une blessure du cuir chevelu dans la région fronto-pariétale gauche, mais aucun signe de fracture du crâne, et à l'examen elle se plaignait d'une douleur dans la région du cou, on pouvait toucher la première vertèbre cervicale, qui présentait une proéminence, avec une dépression au-dessous. La tête et le cou étaient rigides sur le tronc, et le cou paraissait anormalement court, probablement par suite de la contraction musculaire. On ne constata aucun signe de lésion de la moelle et des nerfs cervicaux.

Une attelle fut temporairement appliquée, la malade fut radiographiée et nous traitâmes le choc. La radiographie montra une fracture de l'apophyse odontoïde avec déplacement très marqué en avant de l'atlas et d'un fragment de l'apophyse odontoïde.

Le second jour, les réflexes des bras et des jambes étaient exagérés et la malade eut un peu de rétention d'urine; à part cela, rien d'autre à signaler.

Le jour suivant, les réflexes devinrent normaux, et je réduisis la fracture sous anesthésie. Deux assistants exécutaient une traction ferme sur la tête au moyen de deux brides, une au-dessous du menton, l'autre en arrière et au-dessous de la protubérance externe croisant la précédente au sommet du crâne. Alors je saisis à pleine main le cou d'avant en arrière, mes doigts étant posés sur les vertèbres cervicales postérieures et mes pouces et mes éminences thénars le long de chaque branche du maxillaire inférieur. D'une pression ferme sur la vertèbre dirigée d'arrière en avant, et en inclinant la tête en arrière, je réduisis la luxation, et, à ce moment-là, on perçut un net et léger dé clic. Tandis que l'extension était maintenue, un bandage au plâtre de Paris était appliqué pour immobiliser la tête et le cou. A l'exception d'une légère cystite et d'une respiration désagréable à un certain moment, du fait du bandage, la convalescence de la malade fut bonne, et elle quitta l'hôpital le 30 juin sur les conseils du Docteur Halton.

Le plâtre de Paris fut enlevé le 3 août et un collier métallique fut adapté. Une radiographie prise le jour suivant montre une très légère hyper-réduction, mais elle semble due en partie à la position d'extension de la vertèbre cervicale.

Depuis le 1^{er} septembre, le collier a été retiré progressivement et la course des mouvements fut bien augmentée. En ce moment (22 septembre), les mouvements d'inclinaison de la tête d'avant en arrière sont libres, mais l'inclinaison de la tête sur le côté est limitée à 50 p. 100 de sa course.

OBSERVATION X.

(CHARBONNEL, MASSÉ, MONGLOND, *Gaz. hebd. des sc. méd. de Bordeaux*, 26 oct. 1930.)

Le malade dont il s'agit est un sujet de 66 ans, qui raconte que, le 22 février 1930, il est tombé à la renverse dans un escalier qu'il gravissait. Cette chute, terminée au bas de l'escalier, paraît

avoir porté principalement sur la nuque et la région cervicale, qui ont buté successivement sur toutes les marches. Relevé par des voisins, il constate que sa tête est comme fixée et qu'il lui est impossible d'exécuter un mouvement. De plus, il ressent une douleur continue, vive, localisée à la nuque, irradiant vers la droite et qui augmente avec les efforts de mobilisation. C'est dans ces conditions qu'il entre dans le service du Docteur Charbonnel, le 24 février 1930.

A l'examen, la tête est fixée en rotation gauche et légère inclinaison gauche. Tous les mouvements de la tête sont douloureux et limités, la flexion cependant moins que l'extension; la rotation est impossible à droite, diminuée à gauche. Les muscles sont contracturés et on note à droite une corde très nette qui représente les muscles de la nuque. De plus, la palpation révèle une douleur exquise sur la ligne médiane à deux travers de doigt au-dessous de la protubérance occipitale externe. Au même niveau, mais latéralement, une douleur est également révélée à droite à deux travers de doigt environ de la ligne médiane. L'examen de la sensibilité montre une zone d'hypoesthésie mal limitée, mais qui semble répondre à la branche auriculaire droite du plexus cervical. La ponction lombaire ramène un liquide normal; le toucher pharyngien n'apporte aucun renseignement complémentaire.

La radiographie exécutée dans le service de M. le Professeur Réchou montre : une fracture partielle au niveau du col de l'apophyse odontoïde avec inclinaison à gauche du fragment supérieur et, accessoirement, un arrachement de l'apophyse transverse de la troisième cervicale. Un mois plus tard (26 mars 1930), les signes fonctionnels n'ont pas sensiblement régressé; les points douloureux persistent avec irradiation dans le domaine du plexus cervical superficiel, non améliorés par la diathermie. Le malade sort de l'hôpital le 13 avril 1930, faisant des mouvements un peu plus faciles et moins douloureux pour ce qui est de la flexion et de la rotation de la tête; mais il a quand même une impotence fonctionnelle très nette, et il ne peut pas reprendre son métier, car il a toujours des douleurs, et la rotation, surtout à droite de la tête, ne peut se faire complètement.

OBSERVATION XI.

(RÉCHOU et BICHAT, *Paris médical*, 16 sept. 1916.)

P... (Marcel), soldat au ...^e génie, est victime d'un accident le 9 avril 1916; descendant d'un grenier, il tombe la tête en avant sur un escalier et dégringole une quinzaine de marches. Il perd connaissance, est relevé par ses camarades et amené immédiatement à l'hôpital.

Nous l'examinons à ce moment, trois heures environ après l'accident. Le blessé a repris connaissance et répond péniblement aux questions qui lui sont posées. Il présente une plaie superficielle du cuir chevelu au niveau de la région frontale médiane; il n'a pas d'écoulement de sang par le nez, ni par les oreilles; les pupilles sont égales. Il déclare souffrir beaucoup de la tête et de la nuque; le cou est raide, extrêmement douloureux; tout mouvement de la tête est impossible; il existe une tuméfaction assez notable de la nuque au niveau des premières vertèbres cervicales. Tout examen local plus complet est impossible. Il n'existe pas de troubles moteurs du côté des membres; le pouls est bon et régulier (64 pulsations). Nous faisons appliquer deux sangsues à la nuque, puis des compresses d'eau blanche; la tête est bien calée sur un coussin.

On procède à un examen radiographique le 12 avril. Une première radiographie est prise dans les conditions suivantes : le blessé est couché sur le côté gauche, la tête maintenue horizontalement à l'aide d'un billot; une plaque est glissée sous la région latérale gauche du cou. Le tube à rayons X est placé obliquement de façon que le rayon normal tombe très obliquement sur la branche horizontale du maxillaire inférieur et en arrière de l'angle droit du maxillaire. La plaque est fortement poussée contre le creux sus-claviculaire gauche. Cette incidence nous permet de détacher très nettement les premières vertèbres cervicales. Nous voyons l'apophyse mastoïde gauche et les trois premières vertèbres cervicales. L'apophyse odontoïde de l'axis se détache en arrière du tubercule antérieur de l'atlas; elle est détachée du corps de l'axis, ayant entraîné

avec elle une partie de la substance osseuse du corps de la vertèbre. Sous l'influence des muscles de la nuque, la partie inférieure de la colonne cervicale, libérée par la fracture de l'apophyse, se trouve légèrement portée en arrière. L'intervalle existant normalement entre le tubercule postérieur de l'atlas et l'apophyse épineuse de l'axis est considérablement augmenté et l'axe général de la colonne cervicale est oblique en haut et en arrière. En outre, l'apophyse épineuse de l'axis est beaucoup plus nette sur la plaque radiographique que celle de la troisième cervicale; il y a donc un léger déplacement de la vertèbre sur la gauche.

Une deuxième radiographie a été prise très oblique en position rigoureusement latérale. Celle-ci nous montre nettement le déplacement de la colonne cervicale et le niveau de la fracture empiétant sur le corps de l'axis, sur lequel on voit, à la partie supérieure, un arrachement très marqué.

Le radiographie ne laisse aucun doute sur le diagnostic de fracture de l'apophyse odontoïde intéressant le corps lui-même de la vertèbre, avec léger déplacement sur son axe, l'apophyse épineuse de l'axis se portant vers la gauche et se trouvant abaissée.

Les douleurs spontanées diminuent rapidement, et un examen plus complet fut possible les jours suivants. Nous constatons alors que l'apophyse épineuse de l'axis est nettement plus saillante qu'à l'état normal et se trouve déviée à gauche; elle est en outre abaissée. La tête est tournée vers le côté droit et légèrement inclinée sur l'épaule; toute tentative de redressement est extrêmement douloureuse, ainsi que toute pression, même légère, sur l'axis.

Il n'existe aucun trouble moteur, mais, par contre, il y a une hémianesthésie de tout le côté gauche, intéressant le membre supérieur et inférieur ainsi que le côté gauche du tronc. Le blessé perçoit encore, mais faiblement, la piqure d'une épingle; la sensibilité au chaud et au froid est très obnubilée. Il n'y a pas d'exagération des réflexes tendineux ni à droite ni à gauche.

L'examen du pharynx ne révèle rien d'anormal.

Une extension continue est appliquée à la tête le 13 avril pour tenter le redressement lent et permettre l'application ultérieure d'une minerve plâtrée.

Cette extension est maintenue pendant quelques jours seulement; le blessé se trouve très soulagé, mais nous n'avons pu la maintenir aussi longtemps que nous l'aurions désiré, car le bombardement nous oblige à évacuer nos blessés. Nous fîmes alors une minerve plâtrée, et le blessé put être alors facilement transporté.

OBSERVATION XII.

(Docteur CARAVEN, d'Amiens, *Bulletins et mémoires de la Société nat. de chir.*, 8 nov. 1930.)

Le 22 octobre 1923, le nommé C..., âgé de 34 ans 1/2, peintre en lettres, travaillait sur une échelle, à une hauteur de 7 mètres, lorsque les deux montants cassèrent. Il fut projeté dans le vide. Lorsqu'il se rendit compte de ce qui s'était passé, il se releva et se rendit seul de Bordhaut-de-Vigny, près Pontoise, à Us, dans une carriole, puis à la gare Saint-Lazare, puis à la gare du Nord, puis à Amiens, où je le vis chez lui le lendemain, avec le Docteur Coste et constatai ce qui suit. Le malade est assis sur une chaise, le cou figé, incapable de tourner la tête à droite ou à gauche. La tête est un peu fléchie et inclinée vers la droite, le plan passant par les lobules des oreilles faisant avec l'horizontale un angle de 20 degrés environ ouvert à gauche. La colonne cervicale est légèrement scoliotique à convexité gauche. Le trapèze droit fait à la nuque une forte saillie, séparée de la région mastoïdienne par une dépression marquée. Le creux parotidien est très accentué à droite, peu marqué à gauche.

Le doigt qui remonte le long de la nuque tombe en haut sur un relief très marqué, surmonté d'une profonde dépression. C'est l'apophyse épineuse de l'axis, extrêmement proéminente; la dépression est entre l'axis et le crâne, c'est la fossette de la nuque anormalement profonde.

A gauche, le palper mène sur les parties latérales de la colonne cervicale, qui sont bombées et paraissent presque sous-cutanées; à droite, la main tombe dans une dépression accentuée (côté concave de la scoliose). Immédiatement sous la mastoïde droite on

palpe le tubercule latéral de l'atlas, et sous lui le doigt s'engage dans une dépression très nette; le tubercule est comme énucléé. A gauche, ce tubercule paraît plutôt rentré.

L'inspection du pharynx ne révèle pas d'ecchymose; le toucher pharyngien révèle tout à fait en haut, près du crâne, une saillie osseuse très marquée.

Comme signes fonctionnels, peu de douleurs; au palper des tubercules latéraux de l'atlas, douleur modérée. Le malade a de la peine à avaler.

Aucune paralysie des membres, pas de troubles pupillaires; pas de troubles vésicaux ou rectaux; du côté gauche, quelque difficulté pour élever le bras à partir de l'horizontale; ce mouvement provoque de la douleur à la partie supérieure de la colonne cervicale à gauche.

Nous faisons le diagnostic de traumatisme de la colonne cervicale, partie supérieure; probablement subluxation d'une vertèbre sur l'autre, sans donner de grandes précisions.

La radiographie montre : de profil, l'apophyse odontoïde de l'axis, au lieu d'être dans le prolongement exact du corps, comme c'est normal, est transportée en avant et inclinée en avant et en haut, de sorte que, dans son ensemble, elle est presque dans le prolongement de l'ombre des lames. Sur la face postérieure de l'odontoïde et du corps, qui, normalement, sont dans le même plan, on trouve une interruption en marche d'escalier; dans son ensemble, cette face est fortement convexe. La face antérieure du corps et de l'odontoïde est fortement concave (au lieu de plane et même un peu convexe normalement).

Sur une colonne normale, la base de l'odontoïde (face postérieure) est plus rapprochée du tubercule de l'arc antérieur de l'atlas que du tubercule postérieur (21 millimètres contre 26 millimètres dans un cas). Chez notre malade, c'est l'inverse (35 millimètres contre 23 millimètres sur le cliché). Le déplacement antérieur de l'atlas par rapport au corps de l'axis est donc considérable.

La fracture de l'odontoïde porte sur sa base; elle est oblique d'arrière en avant et de haut en bas; l'odontoïde a suivi le déplacement de l'arc antérieur de l'atlas.

De face : l'atlas est sensiblement dévié à droite. Le rebord articulaire inférieur de la masse latérale droite dépasse le rebord correspondant de l'axis, tandis qu'à gauche c'est l'inverse. Entre la masse latérale gauche et l'odontoïde, l'espace clair est minime; il est beaucoup plus accentué à droite; où la surface articulaire de l'axis, partie interne, est découverte et n'a plus de rapports avec la masse latérale de l'atlas.

La surface articulaire gauche de l'axis est profondément entaillée à sa partie interne, son bord interne faisant plus ou moins corps avec la base de l'odontoïde détachée.

En somme, fracture de l'apophyse odontoïde à sa base, oblique en bas et en avant, avec arrachement d'une partie de la surface articulaire supérieure gauche de l'axis; subluxation de l'atlas en avant et à droite.

Il est probable que le déplacement de l'odontoïde en avant a permis au bulbe de ne pas être comprimé par l'arc postérieur de l'atlas, comme cela se voit dans les luxations pures.

Nous décidons de ne tenter aucune manœuvre de réduction puisqu'il n'existe pas de troubles nerveux et par peur du pire.

Le 1^{er} novembre, même état dans l'ensemble; le malade se plaint de souffrir des deux régions temporo-frontales.

Je le perds de vue jusqu'au 25 mars 1924; dans cet intervalle, il a été mis seulement au repos relatif, il n'a pas été plâtré.

Le 25 mars 1924, raideur considérable du cou; fourmillements dans le bras gauche « comme quand on se cogne le coude », accentués par la toux ou l'éternuement. Absence de forces, manque absolu de confiance. Le malade, couché sur le côté droit de la tête, ne peut se coucher sur le côté gauche sans s'être assis au préalable, et pour s'asseoir il prend sa tête avec les mains et lui donne une certaine impulsion. Le malade a maigri de 14 kilos.

Le 13 avril 1924, les signes de compression augmentent : sensation de brûlure à gauche lorsque le malade met ses mains dans l'eau tiède; picotement des doigts gauches quand le malade les met au contact; côté gauche de la colonne cervicale sensible.

Le 6 mai 1924, le malade s'aggrave nettement. La main gauche est parésisée, le malade a de très grandes difficultés pour s'en ser-

vir; le dynamomètre donne : à droite, 25 kilos (pression); à gauche, 10 kilos. La parésie s'étend au membre inférieur gauche, dont le mollet a 1 centimètre de moins que le droit. Le malade est traité par la radiothérapie du cou, qui donne un peu d'assouplissement.

Le 24 juin 1924, le côté gauche est presque paralysé dans toute sa hauteur; le côté droit est fortement parésié; le malade ne peut plus rien faire; il ne se sent presque plus aller à la selle et perd ses matières quand elles sont liquides; il est habituellement constipé. Il perdrait ses urines s'il n'urinaît pas au plus petit besoin. Les réflexes iriens sont normaux; les patellaires exagérés, surtout à gauche. Démarche spasmodique, à prédominance hémiplegique gauche. Le pauvre garçon ne tient plus debout, flageole et menace à tout instant de s'effondrer.

Je ne l'ai plus revu, mais je tiens de son médecin traitant qu'il est mort au début de septembre 1924 paralysé des quatre membres.

CONCLUSIONS

I. — Les fractures de l'apophyse odontoïde sans symptômes médullaires ne constituent pas une affection rare, comme on l'avait cru pendant longtemps.

II. — Consécutives à un traumatisme amenant une exagération des mouvements normaux de la tête, elles reconnaissent pour cause une luxation de la première vertèbre cervicale.

III. — Leur symptomatologie est tout à fait fruste et n'offre aucun caractère particulier.

IV. — Leur diagnostic par le simple examen clinique est impossible, seule la radiographie permet de les diagnostiquer avant l'apparition des complications.

V. — Leur traitement comporte une première période d'extension continue d'une dizaine de jours nécessaire à assurer l'assouplissement des muscles du cou, puis l'application pendant un an d'une minerve plâtrée, enfin le port, pendant les deux ou trois années qui suivent, d'un collier en carton ou en celluloid. Si la radiographie pratiquée régulièrement ne montre aucune amélioration, le chirurgien devra intervenir

pour fixer, par une opération sanglante, la colonne cervicale supérieure, d'après celle des techniques opératoires que nous avons exposées plus haut, qu'il jugera le mieux adaptée à chaque cas particulier.

VU, BON A IMPRIMER :

VU : *Le Doyen,*

Le Président,

C. SIGALAS.

G. CHAVANNAZ.

VU ET PERMIS D'IMPRIMER :

Bordeaux, le 12 décembre 1930.

Le Recteur de l'Académie,

F. DUMAS.

BIBLIOGRAPHIE

ALBERTI. — Sopra un caso di lussazione dell'atlante con frattura del dente dell'epistrofeo. IV^e Riun. dei radiologi, Milano, 1924.

— Fratture del dente dell'epistrofeo con e senza dislocazione dell'atlante. VI^e Congr. ital. radiol., Trieste, 1925.

ANNEQUIN. — Fractures et luxations de l'axis. *Archiv. de méd. et de pharm. milit.*, 1887, p. 401.

ARN. — Luxation atloïdo-axoïda con fractura de la apofisio odontoièda. *Boll. y trabajos Soc. chir. Buenos-Ayres*, 1924.

AUFFRET. — VII^e Congrès de l'Association française de chirurgie, 1894, p. 590.

BATTLE. — A case of fracture dislocation in the upper cervical region without symptoms. *Transact. of the clin. Soc. of London*, 1904, vol. 37, p. 232, et *The Lancet*, 1903, vol. II, p. 251.

BAYARD. — Fracture of the odontoid process of the axis. *Boston med. surg. journ.*, 1870, p. 43.

— Fracture of the odontoid process of the axis. *Canada méd. journ.*, 1870, p. 344.

BEUTLEY. — Fracture of the odontoid process. *Pacific med. and surg. Journ.*, San-Francisco, 1870-71.

BEVAN. — Fracture ancienne de l'apophyse odontoïde. *Union médicale*, 1863, p. 10.

BOECKEL (J. et A.). — Des fractures du rachis cervical sans symptômes médullaires. *Rev. de chir.*, 1911.

- BOIDI-TROTTI. — Le fratture latenti della colonna vertebrale. *La radiol. méd.*, 1914.
- BRADFIELD. — Fracture of atlas and axis vertebral. *Indian med. Gaz.*, 1922.
- BROCA. — Fracture de l'apophyse odontoïde. *Soc. de chir.*, 1863, p. 549.
- COMPOLICAN-PACTO. — Un caso de fractura de la apofisis odontoïdes de axis. *Rev. méd. de Chili*, 1893, p. 164.
- CARAVEN. — Les grands traumatismes vertébraux sans troubles médullaires. *Bull. de la Soc. nat. de chir.*, 8 nov. 1930.
- CHARBONNEL, MASSÉ, MONGLOND. — Un cas de fracture isolée de l'apophyse odontoïde de l'axis. *Gaz. hebd. des sc. méd. de Bordeaux*, 26 oct. 1930, p. 682-683.
- CHARRIER et LASSERRE. — Fracture de l'apophyse odontoïde de l'axis. *Gaz. hebd. des sc. méd. de Bordeaux*, 2 déc. 1928, p. 779.
- Fracture de l'apophyse odontoïde de l'axis. *Soc. méd. et chir. de Bordeaux*, 9 nov. 1928.
- CHARRIER et MAHON. — *Bull. et mém. de la Soc. anat. de Bordeaux*, juill. 1930.
- COLLINS. — A case of injuries to the odontoid articulation. *Boston Med. surg. Journ.*, 1866, p. 202.
- CORNER. — Fractures of the odontoid process of the axis. *Med. surg. tr.*, 1907, p. 637.
- DEBENDAM et HUTCHINSON. — Fracture of the odontoid process. *Clin. Lect. and rep. London Hosp.*, 1867-68, p. 210.
- DELLA VEDOVA. — Frattura dell'epistrofeo senza lesioni nervose e frattura dello sterno per caduta da cavallo. *Policlinico Sezione chirurgica*, 1911.
- DEMAREST. — Luxation pathologique de l'apophyse odontoïde. *Lyon chir. et méd.*, 1873, p. 277.
- DUFOURT. — Luxation de l'axis, fracture de l'odontoïde. *Soc. méd. de la Suisse romande*, 1876, p. 65.
- DUMONT (J. et L.). — Fracture de la base de l'apophyse odontoïde sans lésion médullaire. *Journ. de chir.*, 1920, p. 202.
- ELLIOTT et SACHS. — Fracture of the odontoid process of the axis. *Ann. of surg.*, 1912, p. 876.

- EVE. — A case of fracture through the base of odontoid process. *St. parth. Hosp. Rep.*, 1877, p. 237.
- FUMAGALLI. — Le Fratture del Rachide. *Arch. Ital. di ortop.*, 1930.
- GALLAND. — Anatomie radiographique normale du groupe atlas axis dans le diagnostic radiographique du mal de Pott sous-occipital. Thèse Paris, 1919.
- GIBIREY. — Dislocation of the odontoid process. *Amer. Journ. neurol.*, 1882, p. 490.
- GIBSON. — Fracture of the odontoid process. *Lancet*, 1885, p. 429.
- JEANNENEY. — Fracture oblique du corps de l'axis avec subluxation en arrière de la colonne sus-jacente. *Journ. de méd. de Bordeaux*, 25 oct. 1926, p. 785.
- KILIANI. — Fracture of the odontoid process of the axis. *Ann. of surg.*, 1914, p. 297-299.
- KUSS. — Anatomie et physiologie des articulations atloïdo-axoïdiennes. *Bull. et mém. de la Soc. anat. de Paris*, 1920.
- LAMBOTTE. — Fracture ancienne de l'apophyse odontoïde. *Ann. de la Soc. de méd. d'Anvers*, 1894, p. 131.
- LEBLANC. — Quelques considérations anatomiques sur l'articulation atloïdo-axoïdienne et ses mouvements. *Bull. et mém. de la Soc. anat. de Paris*, 1924.
- LE BRETON. — A case of fracture of the odontoid process of the axis. *Amer. Journ. orthop. surg.*, Philadelphie, 1916, p. 549-551.
- LE DOUBLE (A. F.). — Traité des variations de la colonne vertébrale de l'homme. Vigot, Paris, 1912.
- MÉNÉGAUX. — Un cas de fracture du rachis cervical sans symptômes médullaires. *Rev. d'orthop.*, XXXIV^e année, 3^e série, t. XIV, n° 3, mai 1927, p. 229.
- MILLUL. — Frattura dell'épistrofeo senza sintomi a carico del sistema nervoso. *Gazz. osped.*, 1925.
- MIXTER et OSGOOD. — Traumatic lesions of the atlas and axis. *Ann. surg.*, Philadelphie, 1910, p. 193.
- MORESTIN. — Pièce anatomique d'une ancienne fracture de l'apophyse odontoïde, compliquée d'une luxation de l'atlas en avant. *Bull. et mém. de la Soc. anat. de Paris*, t. X.

- NICHOLSON. — Fracture of the odontoid process. *British med. Journ.*, 1924.
- OSBORN. — Dislocation of the odontoid process from carie. *Lancet*, 1874, p. 48.
- OSGOOD et LUND. — Fracture of the odontoid process. *New England Journ. med.*, 1928.
- OSSIG. — Untersuchungen über das Röntgenbild des normalen Halswirbelsäule, etc. *Monatsch. f. Unfallheilkunde und Invalidenwesen*, 1907, n. 3).
- PALLIOTTI. — Tre casi di frattura vertebrale senza lesioni midollari. *Gazz. int. med. Chir.*, 1926.
- PIÉRI. — Frattura dell'apofisi odontoida senza sintomi midollari. *Arch. Ital. di chir.*, 1922.
- PROCHON et VELNET. — Radiographie de deux cas de fractures de l'apophyse odontoida. *Bull. de la Soc. méd. de France*, 1924.
- RÉCHOU et BICHAT. — Fractures de l'apophyse odontoida et du corps de l'axis. *Paris médical*, 16 sept. 1916.
- RUOCO. — Frattura traversa dell'apofisi odontoida. Emorragia interna con compressione della midolla spinale et midolla allungata. *Gaz. degli Ospedali e delle Cliniche*, n. 75, 1901.
- SERAFINI. — Fratture delle vertebre cervicali senza sintomi midollari. *La Radiol. med.*, 1917.
- SIVAN. — Fracture of the odontoid process. *Extr. rec. Bost. Soc. M. Improve*, 1974, 9, 1880, p. 70.
- TADDEI. — Frattura dell'epistrofeo senza sintomi midollari. *Arch. di ortop.*, 1912, p. 167-182.
- TESCOLA. — Lussazioni bilaterale dell'atlante con frattura del dente dell'epistrofeo senza sintomi midollari. *Arch. Ital. di chir.*, 1924.
- TUFFIER et HALLION. — Des accidents tardifs consécutifs aux fractures du rachis et de leur traitement. *Arch. gén. de méd.*, 1890, vol. I, p. 336.
- TURNER. — Humau neck with the odontoid process destruct form the body of the axis vertebra. *J. Anat. and Physiol.*, 1889-90, p. 338.

VAN DER VLOET. — Cas de fracture de l'axis. *Ann. de la Soc. de méd. d'Anvers*, 1909.

VERGOZ. — Sur la constitution anatomique des deux premières vertèbres cervicales. *Soc. anat.*, 2 juin 1923.

WARDLEWORTH NUTTAL (H. C.). — *British med. Journ.*, 10 nov. 1928, p. 843.

WALLACE et BRUCE. — Fracture probable de l'apophyse odontoïde. *Tr. med. chir. soc. Edimbourg*, 1896, p. 106.

